N° d'enregistrement :
ORSAY
Série A. N°
N° d'ordre
195

PARIJS

THÈSE

présentée

A LA FACULTÉ DES SCIENCES D'ORSAY

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR-INGÉNIEUR

par

J.-J. HERVÉ
Ingénieur C N A M

Influence des façons culturales sur la croissance et la tubérisation des pommes de terre

(Solanum tuberosum L.)

volume annexe

Soutenue le 26 Juin 1973 devant la Commission d'examen

MM. LEMÉE Président
MARTIN, DEMARLY Examinateurs
LHOSTE Membre invité

Travail réalisé à INRA : Service d'Expérimentation et d'Information - VERSAILLES
Société PROCIDA - Centre de Recherche de Biologie Appliquée - MARSEILLE

N° d'enregistrement :

145

THÈSE

présentée

A LA FACULTÉ DES SCIENCES D'ORSAY

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR-INGÉNIEUR

par

J.-J. HERVÉ

Ingénieur C N A M

Influence des façons culturales sur la croissance et la tubérisation des pommes de terre

(Solanum tuberosum L.)

volume annexe

Soutenue le 26 Juin 1973 devant la Commission d'examen

MM.	LEMÉE	Président
	MARTIN	Examinateurs
	DEMARLY	Examinateurs
	LHOSTE	Membre invité

Travail réalisé à INRA : Service d'Expérimentation et d'Information - VERSAILLES
Société PROCIDA - Centre de Recherche de Biologie Appliquée - MARSEILLE

THESE

présentée

A LA FACULTE DES SCIENCES D'ORSAY

pour obtenir

LE GRADE DE DOCTEUR-INGENIEUR

par

J.-J. HERVE
Ingénieur C.E.A.M.

Influence des façons culturales sur la croissance et la tubérisation des pommes de terre

(Solanum tuberosum L)

volume annexe

Soutenue le 26 Juin 1973 devant la Commission d'examen

MM. LEMEE Président
MARTIN
DEMARLY } Examinateurs
LHOSTE Membre invité

- INFLUENCE des FACONS CULTURALES sur la - CROISSANCE et la TUBERISATION des POMMES de TERRE

Volume annexe

--

CHAPITRE I	- Introduction	page	3
(année I964)	Résultats de l'expérimentation I964	page	3
	Incidence des modifications culturales sur les principales maladies cryptogamiques de la pomme de terre	page	31
	Conclusion des essais de I964	page	37
CHAPITRE II	- Introduction		
(année I965)	Résultats	page	39
	A - Etude comparée du désherbage de la pomme de terre de consommation par voie chimique ou mécanique	page	
	B - Etude de l'efficacité pratique du désherbage chimique de préémergence	page	68
	C - Comparaison de différents produits	page	72
	Conclusion des essais de I965	page	78
CHAPITRE III	- Introduction	page	80
(année I966)	Essais de techniques culturales	page	80
	Etude, de l'interaction des façons culturales et de la préparation du plant	page	96
CHAPITRE IV	- Introduction	page	99
(année I967)	Protocole expérimental	page	99
	Discussion	page	106
CHAPITRE V	- Introduction	page	107
(année I968)	Protocole expérimental	page	107
	Discussion	page	108
CHAPITRE VI	- Introduction	page	120
(année I969)	Protocole expérimental	page	120
	Discussion	page	128

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

CHAPITRE VII - Etude de la sensibilité variétale page 131
Influence des façons culturales sur diverses variétés de pomme de terre page 131
Influence du monolinuron sur quelques variétés de pomme de terre page 133
Discussion page 134

CHAPITRE VIII - Influence du mode de désherbage et des buttages en culture de plant de pomme de terre page 141
Résultats de I965 page 142
Résultats de I966 page 151
Résultats de I967 page 155
Conclusion de 3 années d'essais en culture de plant page 160

CHAPITRE IX - Influence des techniques culturales sur la tubérisation de la pomme de terre
- essais de I966 page 161
- essais de I967 page 179
Discussion page 213

- O -

CHAPITRE I (année 1964)

I - INTRODUCTION

Notre 1ère année d'expérimentation importante, après divers essais de comportement en 1962 et 1963, a été l'année 1964 où nous avons expérimenté divers produits afin de choisir ceux, qui, tout en étant parfaitement tolérés par la pomme de terre, permettaient le désherbage le plus complet possible.

Au cours de l'année 1964, huit essais ont été mis en place :

- I essai à VILLERAS (Yvelines) chez M. MOREAU avec l'aide de la Société PROCIDA.
- I essai à CHATEAU-PORCIEN (Ardennes) chez M. DION avec le concours du C.E.T.A. de RETHEL.
- I essai à NANGIS (S. & M.) chez M. VIGNIER avec le concours du C.E.T.A. de NANGIS-ROSAY en BRIE.
- I essai à SOURS (E.& L.) chez M. PREVOSTEAU avec le concours de la Chambre d'Agriculture de CHARTRES.
- 2 essais à la Ferme expérimentale de GRIGNON INRA/SEI.
- 1 essai au C.N.R.A. à VERSAILLES (Yvelines).
- 1 essai à la station de recherche sur la pomme de terre de l'INRA à PLOUDANIEL (Finistère).

II - RESULTATS de l'EXPERIMENTATION 1964

Les différents essais ont eu des protocoles légèrement différents en fonction des besoins exprimés par chacun des Organismes qui avaient accepté notre protocole de base qui a été le suivant :

PRODUITS EXPERIMENTES

Les produits expérimentés et les doses appliquées, exprimées en matière active (M.A.) et produit formulé (P.F.), sont consignés dans le tableau I.

TABLEAU I

PRODUITS ET DOSES

Produits	M.A./ha en g.	P.F./ha en g.
Diuron	800	I.000
Prométryne	I.000	2.000
Linuron	I.000	2.000
Monolinuron	I.000	2.000
Buturon	I.500	3.000
Diphénamide	4.000	5.000
H. I37	I.500	3.000
H. I49	I.500	3.000

TRAITEMENTS

Les traitements sont effectués sur culture buttée, en préémergence de la pomme de terre, soit avec un appareil à grand travail, soit avec un appareil à dos.

CODE DE NOTATION

L'efficacité herbicide est appréciée en indice de recouvrement de la parcelle par les mauvaises herbes.

L'effet du traitement sur la plante est noté en évaluant le degré d'effet dépressif d'ensemble subi par la culture.

Notation	Action herbicide	Action sur la plante
O	Aucun effet.	Aucun effet.
I	90% de surface enherbée par rapport au témoin adjacent.	IO% de réduction du nombre ou de la croissance des plantes par rapport au témoin.
2	75% de surface enherbée par rapport au témoin adjacent.	25% de réduction du nbre ou de la croissance des plantes par rapport au témoin.
3	50% de surface enherbée par rapport au témoin adjacent.	50% de réduction du nbre ou de la croissance des plantes par rapport au témoin.
4	25% de surface enherbée par rapport au témoin adjacent.	75% de réduction du nbre ou de la croissance des plantes par rapport au témoin.
5	Effet total.	Effet total.

I - ESSAI DE VILLERAS (Yvelines)

Cet essai a été mis en place le 2 avril dans un champ (limon battant) planté en variété Bintje le 15 avril.

Les traitements ont été effectués avec le pulvérisateur "Van der Weij" équipé pour la pulvérisation à pression constante.

Les solutions ont été pulvérisées à raison de 500l/ha sous une pression de 3 kg/cm2.

BUT DE L'ESSAI

Cet essai a pour but de noter :

- l'action toxique des produits à l'égard de la pomme de terre;
- l'action herbicide.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les parcelles élémentaires répétées deux fois ont 22,5 mètres de long, 2,8 mètres de large (quatre rangs de pommes de terre).

Des témoins adjacents sont prévus.

Remarque : Par suite d'une erreur au moment du traitement, la diphénamide a été appliquée sur les parcelles linuron , si bien que nous avons deux parcelles : linuron + diphénamide et deux parcelles témoins.

RESULTATS

Afin d'apprécier l'efficacité herbicide et la phytotoxicité éventuelle des produits, un contrôle est effectué le 13 mai, les résultats sont consignés dans le tableau II.

TABLEAU II

Produits	Doses M.A./ha en g.	Action herbicide	Action sur la plante
Diuron	800	3	0
Prométryne	I 000	2	0
Monolinuron	I 000	4	0
Linuron	I 000	5	0
+Diphénamide	+ 4 000		
Buturon	I 500	3	0
H. I37	I 500	3	0
H. I49	I 500	3	0
Témoin		0	0

Ces résultats nous montrent que le monolinuron et le linuron + diphénamide sont les produits les plus efficaces.

Le diuron, le buturon, le H.137 et le H.149 donnent encore des résultats intéressants, mais les doses d'application sont peut-être trop faibles.

La prométryne a, par contre, une efficacité insuffisante.

=-=-=-=-=-=-=-=-=

II - ESSAI de CHATEAU-PORCIEN (Ardennes)

Cet essai a été mis en place le 6 mai dans un champ de limon des vallées (25% d'argile, 25% de limon, 5% de sable) planté en variété Bintje le 20 avril.

Les traitements ont été effectués avec le pulvérisateur à dos "Berthoud" appliquant 500 litres de solution à l'hectare.

Les parcelles ont été irriguées et reçoivent 40 mm d'eau dans la deuxième quinzaine de juillet.

BUT de l'ESSAI

Cet essai a pour but d'apprécier :

- l'action phytotoxique des produits;
- l'action herbicide;
- l'action sur le rendement;
- l'action du travail du sol après traitement.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

C'est celui des blocs à six répétitions.
Les parcelles élémentaires ont 15 mètres de long et 4 mètres de large (6 rangs de pommes de terre). Dans chaque répétition, les parcelles linuron, témoin et diphénamide ont été doublées en bout de bloc, de manière à leur faire subir deux façons culturales complémentaires (buttage-débuttage).

RESULTATS

a) Action des produits sur la plante et efficacité herbicide

Un contrôle a été effectué le 29 mai, les résultats sont consignés dans le tableau III.

TABLEAU III

Produits	Doses M.A./ha en g.	Action herbicide							Action sur la plante
		Bloc I	Bloc II	Bloc III	Bloc IV	Bloc V	Bloc VI	Moyenne	
Sans travail du sol									
Diuron	800	2	4	3	3	3	I	2,6	0
Prométryne	1 000	3	3	2	3	3	3	2,8	0
Monolinuron	1 000	3	4	4	4	4	3	3,6	0
Diphénamide	4 000	1	2	2	1	2	0	1,3	0
Buturon	1 500	3	3	2	2	2	1	2,1	0
Témoin		0	0	0	0	0	0	0	0
Avec travail du sol									
Linuron	1 000	5	5	5	5	5	5	5	0
Diphénamide	4 000	5	5	5	5	5	5	5	0
Témoin		5	5	5	5	5	5	5	0

Dans cet essai, le linuron et le monolinuron ont été les produits les plus efficaces.

Le diuron et la prométryne sont encore intéressants, mais le buturon et la diphénamide ont une efficacité insuffisante.

Des prélèvements effectués dans le premier bloc sur 2 m2 ont permis de dresser un tableau d'efficacité en fonction des principales mauvaises herbes à détruire (Chenopodium album et Solanum nigrum).

TABLEAU IV

EFFICACITE SUR LES PRINCIPALES ADVENTICES

Produits	Doses M.A./ha en g.	Chenopodium album		Solanum nigrum	
		Nombre	% Réd.	Nombre	% Réd.
Sans travail du sol.					
Diuron	800	45	62	64	5I
Prométryne	I 000	I4	88	57	56
Monolinuron	I 000	8	993	96	26
Linuron	I 000	I	I00	42	68
Diphénamide	4 000	50	58	I3	90
Buturon	I 500	20	83	85	34
Témoin		II7		I30	

(% Réd. = pourcentage de réduction par rapport au témoin)

Ce tableau nous montre que :

- sur Chenopodium album, tous les produits sont efficaces (la diphénamide et le diuron l'étant à un degré moindre).
- sur Solanum nigrum, le monolinuron et buturon donnent des résultats insuffisants.

b) Action sur le rendement.

Le 20 août, 50 pieds sont récoltés par parcelle, les résultats obtenus sont consignés dans le tableau V.

TABLEAU V

SANS TRAVAIL DU SOL

Produits	Doses M.A./ha en g.	Rendements (moy. des 6 répétitions)	
		Kg par parcelle	%
Témoin		I7	3I
Diphénamide	4 000	21	38
Buturon	1 500	26	47
Diuron	800	31	56
Prométryne	1 000	37	67
Monolinuron	1 000	51	93
Linuron	1 000	55	100
Coefficient de variation : 21			
Différence significative : P = 5%		8,4	15

Le linuron et le monolinuron sont supérieurs de manière hautement significative à tous les autres traitements, mais ils ne se différencient pas entre eux.

Tous les autres produits, sauf la diphénamide sont supérieurs au témoin.

AVEC TRAVAIL DU SOL

Produits	Doses M.A./ha en g.	Rendements (moy. des 6 répétitions)	
		Kg par parcelle	%
Diphénamide	4 000	65	98
Linuron	I 000	66	I00
Témoin		66	I00
Coeffient de variation : 7 Différence significative : P = 5 %		6	9

L'examen de ce tableau montre qu'il n'y a aucune différence significative entre les différents traitements : le linuron et la diphénamide, même incorporés par un buttage quelques jours après l'application, n'ont aucune action phytotoxique.

- Action du travail du sol après traitement

Si nous examinons les résultats obtenus entre le linuron la diphénamide et le témoin dans la partie non travaillée, puis dans la partie travaillée, nous pouvons établir le tableau VI suivant :

TABLEAU VI

Produits	Doses M.A./ha en g.	Rendements Kg par parcelle (moyenne des 6 répétitions)		% d'augmentation de rendement
		avec travail du sol	sans travail du sol	
Diphénamide	4 000	65	2I	68
Linuron	I 000	66	55	I7
Témoin		66	I7	74

Les différences de rendement sont dues beaucoup plus à une différence d'efficacité dans la lutte contre les mauvaises herbes, qu'à une conséquence agronomique bénéfique du travail du sol.

Dans les conditions de l'année et de cet essai, le désherbage mécanique est encore la solution la plus rentable, car il permet de détruire la flore adventice en presque totalité.

Même les meilleurs produits (linuron, monolinuron) ont eu une efficacité herbicide insuffisante responsable d'une diminution de rendement de l'ordre de 15 à 20 %.

-=-=-=-=-=-=-=-

III ESSAI DE NANGIS (S.& M.)

Cet essai a été mis en place le 4 mai, après un premier buttage réalisé le 2 mai, dans un champ planté en variété Sirtema le 8 avril au stade émergence des premières pommes de terre.

Les traitements ont été effectués avec un appareil à grand travail "Caruelle" débitant 550 litres de solution à l'hectare.

BUT de l ESSAI

L'essai a pour but d'apprécier sur variété Sirtema :

- l'action phytotoxique et l action herbicide des produits;
- l'influence du travail du sol après traitement (débuttage : 11 mai - rebuttage : 13 mai).

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les parcelles juxtaposées ont 100 mètres de long et 6 mètres de large. (8 rangs de pommes de terre)..

Pour chaque produit, nous avons une parcelle travaillée (débuttage-buttage) et une parcelle non travaillée, selon le principe du split-splot.

RESULTATS

a) Action phytotoxique et action herbicide des produits

Des contrôles sont effectués les 12 et 21 mai, les résultats sont consignés dans le tableau VII

TABLEAU VII

Produits	Doses M.A./ha en g.	Action herbicide	Action sur la plante
Prométryne	1 000	1	1
Monolinuron	1 000	3	0
Linuron	1 000	3	1
Diphénamide	4 000	1	0
Buturon	1 500	2	1
Témoin		0	0

L'action toxique sur la plante s'est manifestée par un jaunissement des folioles de la base et par un déssèchement des extrémités.

Cet essai n'a pas permis d'apprécier exactement l'efficacité herbicide des produits, car le champ était très propre.

- b) Action sur le rendement.

40 pieds ont été récoltés par parcelle le 4 juillet : les résultats sont consignés dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII

Produits	Doses M.A./ha en g.	RENDEMENTS			
		Kg par parcelle		Pourcentages	
		Sol travaillé	Sol non travaillé	Sol travaillé	Sol non travaillé
témoin		42	48	100	100
Buturon	1 500	40	48	95	100
Prométryne	1 000	40	44	95	92
Linuron	1 000	38	43	90	89
Diphénamide	4 000	38	42	90	88
Monolinuron	1 000	37	41	88	85

Tous les produits appliqués à l'émergence de la pomme de terre, ont une légère action toxique.

c) Action du travail du sol après traitement

Abstraction faite des produits, si nous comparons les rendements obtenus dans la partie travaillée et dans la partie non travaillée, pour la variété Sirtema, nous pouvons établir le tableau IX suivant :

TABLEAU IX

Traitements	Rendements (moy. des 6 répétitions)	
	Kg par parcelle	Pourcentages
Partie travaillée	39	89
Partie non travaillée	44	100
Coefficient de variation : 0,8 Différence significative : P = 5 %	1,8	4

La partie non travaillée est significativement supérieure à la partie travaillée.

Le travail mécanique du sol, après traitement, a donc eu une influence néfaste sur la variété Sirtema.

Dans le cadre de cet essai, nous avions implanté hors dispositif, une comparaison sur la variété Bintje désherbée ou non au diuron à 800 g. MA/ha. La récolte a eu lieu le 2 octobre et nous avons observé des résultats opposés à ceux obtenus avec Sirtema, c'est-à-dire : partie travaillée : 42 kg et partie non travaillée 34 kg.

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

IV - ESSAI DE SOURS (Eure & Loir)

Cet essai a été mis en place le 29 avril dans un champ (limon sur calcaire) planté, en variété féculière Maritta, le 20 avril.

Les traitements ont été effectués avec un pulvérisateur à grand travail "Vermorel" appliquant 650 litres de solution à l'hectare.

- BUT de l'ESSAI

Cet essai a pour but d'apprécier sur variété féculière :

- l'action phytotoxique et l'action herbicide des produits;
- l'action sur le rendement;
- l'influence sur la teneur en fécule.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les parcelles juxtaposées ont 150 mètres de long et 8,6 mètres de large (12 rangs de pommes de terre) sans répétition.

Les témoins travaillés l'ont été le 10 juillet (binage annuel).

RESULTATS

- a) Action phytotoxique et action herbicide des produits :

Des contrôles sont effectués les 19 mai et 1er juin, les résultats sont consignés dans le tableau X.

TABLEAU X

Traitements	Doses M.A./ha en g.	Action herbicide	Action sur la plante
témoin biné I	------	4	0
Diuron	800	2	0
Prométryne	1 000	2	0
Témoin non biné I	------	0	0
Linuron	1 000	4	0
Monolinuron	1 000	4	0
Témoin non biné II	------	0	0
Buturon	1 500	3	0
Diphénamide	4 000	2	0
Témoin biné II	------	4	0

Le linuron, le monolinuron et à un degré moindre le buturon, sont les produits les plus efficaces.

Aucune action toxique sur la plante n'est relevée.

- b) Action sur le rendement

50 pieds sont récoltés par parcelle le 25 septembre, les résultats sont mentionnés dans le tableau XI.

TABLEAU XI

Traitements	Doses M.A./ha en g.	Kg par parcelle	pourcentages
Diphénamide	4 000	52	I00
Témoin biné II	-----	5I	98
Monolinuron	1 000	50	96
Buturon	1 500	49	94
Linuron	1 000	48	92
Prométryne	1 000	48	92
Témoin non biné I	-----	46	88
Témoin non biné II	-----	46	88
Diuron	800	45	86
Témoin biné I	-----	45	86

- c) Influence sur la teneur en fécule :

Afin d'apprécier l'influence des herbicides sur la teneur en fécule, des déterminations ont été faites après la récolte et nous ont donné les résultats densimétriques suivants, consignés dans le tableau XII.

TABLEAU XII

Traitements	Doses M.A./ha en gr.	Teneur en fécule (moy. de 2 résultats densimétriques)
Témoin biné I	--------	20,6
Diuron	800	20,9
Prométryne	1 000	20,2
Témoin non biné I	--------	20,7
Linuron	1 000	20,5
Monolinuron	1 000	20,1
Témoin non biné II	---------	20,7
Buturon	1 500	20,5
Diphénamide	4 000	20,2
Témoin biné II	---------	20,2

Aucune différence significative n'est à noter entre les différents traitements.

-=-=-=-=-=-=-=-=-

V - ESSAI DE LA FERME EXPERIMENTALE DE GRIGNON INRA/SEI

Essai n° 1

Comparaison de produits chimiques à la plantation, avec enfouissement des produits à la binette le jour de la plantation ou sans enfouissement.

Dans tous les cas d'application de produits, les pommes de terre n'ont plus été touchées jusqu'à la récolte après le buttage ou l'enfouissement du produit.

Les témoins ont été maintenus propres jusqu'à l'arrachage.

PRODUITS ESSAYES

Prométryne	1 kg de MA/ha
Monolinuron	1 kg de MA/ha
-	2 kg de MA/ha
Linuron	1 kg de MA/ha
-	2 kg de MA/ha
Diuron	1 kg de MA/ha

DISPOSITIF de l'ESSAI

Carré latin incomplet avec 4 répétitions. Chaque parcelle a été subdivisée pour recevoir les traitements subsidiaires, enfouissement du produit ou pas d'enfouissement.

TECHNIQUE CULTURALE

Conditions du milieu de GRIGNON en 1964 :

- terre de limon 1 mètre de profondeur;
- fumure P 100 K 100 le 17/IO/63;
  N 60 le 4/4/64;
- plantation à la marqueuse et buttage le 1/4/64;
- application des désherbants le 8/4/64 appareil à dos;
- levée le 11/5/64;
- traitements anticryptogamiques les : 29/5, 8/6, I6/6, 23/6, I5/7.

OBSERVATION EN VEGETATION

La levée a été homogène et il n'y a pratiquement pas eu de plantes manquantes à signaler.

Il n'y a pas eu d'attaque de mildiou à GRIGNON en I964.

La présence des mauvaises herbes suivantes a été relevée : (voir tableau XIII).

TABLEAU XIII

Produits	Produit non enfoui	Produit enfoui.
Prométryne	Gaillet, Laiteron	Gaillet, Laiteron, Sanve, Chénopode.
Monolinuron		
1 kg	Gaillet	Gaillet, Mercuriale
2 kg	"	Amarante
Linuron		
1 kg	Gaillet, Amarante	Gaillet, Amarante, Laiteron
2 Kg	Gaillet	Gaillet
Diuron	0	Gaillet, Mouron

Une note de salissement à la récolte a été donnée et figure dans le tableau XIV.

Note de synthèse : maximum de salissement : 10

TABLEAU XIV

Produits	Produit non enfoui	Produit enfoui
Prométryne	4	6
Monolinuron I	6	6
" 2	4	5
Linuron I	5	7
" II	2	5
Diuron I	3	5
Témoin travaillé	I	2

Un contrôle des rendements a été réalisé (tableau XV) dans chaque parcelle; il souligne l'importance de l'enfouissement des produits sur la récolte, ce qui exprime une sélectivité limite pour tous les produits expérimentés et montre qu'il s'agit d'une sélectivité de position et non physiologique.

TABLEAU XV (rendement en tonnes/ha)

Produits	Produit non enfoui	Produit enfoui
Prométryne	28,5	24,9
Monolinuron I	26,8	26,5
" II	27,9	27,9
Linuron I	31,5	25,3
" II	31,4	24,7
Diuron I	31,2	20,5
Témoin	27,8	26,5

REACTIONS FOLIAIRES

Des réactions foliaires (brunissement et décoloration) ont été observées dans le cas d'enfouissement du diuron et du linuron.

Le seul effet significatif observé est dû à l'enfouissement du produit.

ESSAI N° 2

Cet essai a été fait dans les conditions de la culture en épandant les produits avec un pulvérisateur porté sur tracteur. L'essai comportait deux soles séparées : l'une a été tenue propre à l'aide des moyens mécaniques avec succès jusqu'au moment du buttage, l'autre n'a pas été travaillée après la plantation.

Chacune des deux soles comprend deux répétitions seulement. Les résultats obtenus sont néanmoins intéressants à considérer, surtout en ce qui concerne le phytotoxicité, dans le cas de produits appliqués en post-émergence.

TRAITEMENTS ET NOTES DE SALISSEMENT

	Traitement effectué	
	à la plantation	au buttage
	I4/5/64	11/6/64
MCPA 0.8	5	2
Monolinuron I	2	I
Linuron I	2,5	I
Prométryne I	3,5	I
Témoin	3,5	2

Les témoins n'ont pas été binés à la main.

Les deux traitements MCPA ont été faits le 11/6 au buttage.

PHYTOTOXICITE

Il n'a pas été observé de réactions sur feuilles dans le cas de traitements en préémergence. Dans le cas des traitements en post-émergence, un mois après la levée, les réactions de la pomme de terre ont été souvent spectaculaires.

Dans le cas du MCPA les réactions à aspect de frisolée sont bien connues.

La prométryne, appliquée en post-émergence, a entraîné des décolorations prononcées du limbe des feuilles sans brunissures.

Le linuron a entraîné des brunissements très prononcés suivis de flétrissements et d'enroulement des feuilles.

Les réactions foliaires au monolinuron ont été très faibles; on a cependant observé des brunissements dans certaines parcelles.

RENDEMENTS PAR HECTARE

Traitement

		Préémergence	Post-émergence
MCPA	800 g	22,9	29,9
Monolinuron	1000 g	28,4	26,5
Linuron	1000 g	27,1	23,1
Prométryne	1000 g	23,7	28,1
Témoin		20,3	29,7

- ==========

VI - ESSAI DE PLOUDANIEL (Finistère)

. OBJET.- Cet essai a pour but de comparer, sur parcelles buttées ou non buttées, l'action herbicide et l'effet sur le rendement de quelques désherbants sélectifs de la pomme de terre choisis au cours d'essais antérieurs.

. PRODUITS ETUDIES - DISPOSITIF EXPERIMENTAL - TRAITEMENTS

Le dispositif utilisé a été le crice-cross à 4 répétitions, afin de faciliter le sous-traitement, buttage ou non buttage.

L'essai a été planté le 21 avril 1964 avec la variété Bintje (classe Elite). Les traitements de préémergence ont été effectués avec un appareil à dos à raison de 1 000 litres/ha en date du 24 avril (soit 3 jours après la plantation). Les produits(linuron, monolinuron, diuron, prométryne) ont été répandus directement à la surface du sol sur les tubercules simplement recouverts, aux doses indiquées dans le protocole général.

Le traitement de post-émergence au DNBP a été effectué le 11 mai lorsque 95% des plantes environ étaient levées. Le buttage des parcelles prévues à cet effet a été réalisé le 30 mai.

Les parcelles témoins ont été tenues propres pendant la durée de l'essai au moyen de deux sarclages manuels (16 et 20 mai) qui ont nécessité 10 heures de travail. Aucune intervention manuelle ou mécanique n'a été effectuée sur les parcelles non buttées.

Pour éviter que le mildiou n'attaque le feuillage et n'affecte le rendement des parcelles expérimentales, des traitements à base de manèbe ont été effectués à 5 reprises (les 1 - 10 - 17 et 30 juin, ainsi que les 10 et 18 juillet). Dans les conditions de l'année 1964, le champ expérimental a été parfaitement protégé contre la maladie qui n'est apparue que tardivement.

. OBSERVATIONS - NOTATIONS - RECOLTE

Aucune réaction foliaire n'a été observée sur le feuillage des parcelles traitées en préémergence avec linuron, monolinuron, diuron, prométryne.

En post-émergence, l'application de DNBP a provoqué des brûlures qui sont restées visibles jusqu'à la date du 30 mai, lors du buttage.

- a) Efficacité herbicide.

Le tableau XVI donne le résultats des dénombrements d'adventices effectués le 21/7/64 dans les parcelles buttées et non buttées.

On constate que :

- 1°) la population totale d'adventices est plus élevée dans les parcelles cultivées à plat que dans les parcelles buttées (968 adventices au total contre 340).

- 2°) Malgré deux binages effectués dans les parcelles témoin entre la plantation et le buttage (30 mai), le nombre d'adventices (71 et 302) est relativement plus élevé que dans les parcelles traitées chimiquement (une seule exception à cette remarque: les parcelles buttées traitées à la prométryne : 158 adventices contre 71).

TABLEAU XVI - ESSAI DESHERBAGE POMME DE TERRE (PLOUDANIEL 1964)

Tableau récapitulatif des mauvaises herbes dénombrées (surface 1,92m^2)

ADVENTICES	PARCELLE BUTTEE						PARCELLE NON BUTTEE					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
Achillée										1		
Chiendent				2			11	5	4	1		2
Fumeterre		1						3	2			1
Géranium									1	2		
Gnaphalium											54 (P)	
Lamium								1		1		
Mouren blanc	2 (P)	2	1	1	3 (P)		2	1	15	4	8 (P)	1
Myosotis							1					1
Paturin	6 + 1(P)	2	1	5	10 (P)	12 (P)	36	13	20	9	111 (P)	224
Pissenlit										1		
Ravenelle							1		3	6		
Rumex	1			6			6	11	1	4	2	2
Renouée persicaire	15 (P)	12 (P)	3 + 1(P)	4 + 11(P)	4 (P)	2 (P)	9	3 + 5(P)	50	41	14 (P)	8
Liseron							1		2			1
Spergule	33 (P)	16 (P)	31 (P)	129 (P)	54 (P)	18 (P)	7	1	42	80	111 (P)	10
Sanve											1	
Trèfle							2		11			2
Vesce									1			1
Vulpin												1
Crucifères	1											
Graminées									1			
Légumineuses								2 (P)				
Renoncules							1					
Nombres de plantes	8 51 (P)	5 28 (P)	5 32 (P)	18 140 (P)	71 (P)	32 (P)	77	38 7 (P°	153	150	3 298 (P)	254

(P) = Adventices à l'état de plantules

Code : A : linuron (1000 g MA/ha)
B ; monolinuron (1000 g MA/ha)
C : diuron (800 g MA/ha)

D = prométhrine (1000 g MA/ha)
E = témoin
C = DNBP (1000 g MA/ha)

- 3°) Concernant la différence d'activité herbicide entre les produits, on peut noter l'excellent comportement du monolinuron et du linuron. Un contrôle visuel effectué le 19 juin dans les parcelles non buttées déjà salies a donné l'appréciation suivante :

Monolinuron	9,7		
Linuron	9,7	0 :	aucun effet
Témoin biné	8,5	code :	herbicide
D.N.B.P.	7		
Diuron	4	10 :	efficacité
Prométryne	4		totale

- b) Action des traitements herbicides sur le développement des plantes

Des vérifications de hauteur du feuillage dans les parcelles buttées ou non buttées ont été faites à raison de 5 plantes par parcelle initiale (hauteur mesurée à partir des tubercules). Ce sondage a donné les résultats suivants :

TABLEAU XVII

HAUTEUR MOYENNE DES PLANTES en cm
dans les différentes parcelles mesurées
le 26/6/64

Produits	Parcelles buttées	Parcelles non buttées
Monolinuron	73,3	64,1
Témoin biné	73,1	62,6
Linuron	7I,4	6I,9
Diuron	7I,1	62,8
Prométryne	70,8	64,5
D.N.B.P.	70,4	64,8

L'analyse statistique de ces résultats montre que si la différence entre la hauteur des plantes des parcelles traitées avec les différents produits dans chaque catégorie n'est pas significative, cette différence est hautement significative, si l'on compare la hauteur moyenne des plantes des parcelles buttées ou non buttées en faveur des premières.

- c) Action des traitements herbicides sur la récolte

Les parcelles ont été récoltées les 15 et 16 septembre 1964. On a pesé séparément les parcelles buttées et non buttées. Dans chaque parcelle initiale, la récolte a été triée en pesant séparément les tubercules verdis manifestement plus nombreux dans les parcelles non buttées. Le tableau XVIII rassemble les résultats des pesées de récoltes effectuées.

TABLEAU XVIII

Essai désherbage pomme de terre (Ploudaniel 1964)

Produits	Rendement total		Rendement total après élimination des T.V.	
	buttée	non buttée	buttée	non buttée
Linuron 1000 g MA/ha	428,74	441,41	425,77	407,61
Monolinuron 1 000 g MA/ha	433,40	433,99	428,16	395,73
Diuron 800 g MA/ha	418,64	383,95	413,90	356,62
Prométryne 1 000 g MA/ha	411,24	395,13	406,89	370,51
D.N.B.P. 1 000 g MA/ha	435,64	425,01	431,96	399,72
Témoin	429,93	435,57	426,69	416,70
TOTAUX	2.557,59	2.515,06	2.433,47	2.346,89

L'analyse statistique de ces résultats a été effectuée de différentes façons :

1°) Rendement global (rendements des parcelles buttées ou non buttées confondues). Si on envisage les différences de rendements en fonction des produits, on peut considérer 3 groupes :

- Groupe I - monolinuron linuron
- Groupe II - linuron témoin biné DNBP
- Goupe III - prométryne diuron

Les traitements à la prométryne et au diuron ont affecté le rendement des parcelles comparativement aux parcelles binées mécaniquement. Par rapport aux mêmes parcelles, les traitements au monolinuron et au linuron ont abouti à des rendements supérieurs.

2°) L'analyse séparée des rendements des parcelles buttées et non buttées démontre que :

- le rendement total moyen des parcelles buttées n'est pas différent du rendement total moyen des parcelles non buttées;
- il n'y a pas de différence entre les produits dans les parcelles buttées;
- dans les parcelles non buttées, les rendements "prométryne" et "diuron" sont significativement plus faibles que pour les autres produits.

3°) L'analyse des rendements après élimination des tubercules verdis permet de constater :

- la proportion de tubercules verdis est significativement plus importante dans les parcelles non buttées que dans les parcelles buttées;
- le classement des rendements en fonction des produits utilisés (abstraction faite des tubercules verdis) s'établit comme suit :

- I - Témoin biné - linuron - DNBP
- 2 - linuron - DNBP - monolinuron
- 3 - prométryne - diuron

Là encore l'effet dépressif de la prométryne et du diuron est confirmé.

: =-=-=-=

VII ESSAI DE VERSAILLES (Yvelines)

. OBJET

Comparer, dans le cas de cultures buttées ou non buttées, l'action sur le rendement d'un désherbage obtenu soit par voie chimique, soit par application de façons aratoires superficielles.

. TRAITEMENT. - REALISATION DE l'ESSAI

Le dispositif adopté est celui d'un essai factoriel à deux niveaux 2 X 2 comprenant 5 répétitions. Les parcelles initiales comprennent 6 rangs de 25 pieds soit 150 plants de la variété Bintje. La récolte doit porter sur les 4 rangs centraux (donc sur 100 pieds). Les deux rangs de bordure étaient réservés à l'étude des profils du sol. Désherbant utilisé : monolinuron 1 000 gM.A./ha
Les traitements mis en oeuvre sont :

- 11 cultures à plat avec façons culturales
- 12 " " " désherbage chimique
- 21 " buttée avec façons culturales
- 42 " " " désherbage chimique

La plantation de l'essai a été effectuée le 29 avril. Les tubercules ont été recouverts légèrement de 6 à 8 cm de terre. Dans les parcelles devant recevoir, un désherbant chimique, le traitement a été appliqué le 8 mai avec un herbicide à base de molinuron utilisé à la dose de 1 kg par hectare et distribué par pulvérisation à l'aide d'un appareil à dos du type "Pulvorex" sur la base de 1 000 litres par hectare.

A la même date (8 mai) a été effectué un premier buttage dans la série des parcelles réservées à cet effet.

Toutes les plantes étaient levées le 18 mai, soit 20 jours après la plantation et c'est le 29 mai que le second et dernier buttage a eu lieu.

- dans la série de parcelles destinées à ne recevoir que les façons aratoires superficielles, le désherbage a été assuré à l'aide de deux binages.

- dans la série de parcelles désherbées chimiquement, aucun travail n'a été effectué après le traitement. On s'est contenté de détruire à distance les chardons, (sur lesquels le monolinuron est sans action) en circulant autour des parcelles sans y pénétrer.

- la protection de la culture contre le mildiou a été assurée par l'application de trois traitements au manèbe à 160 g/hl. Là encore, on s'est efforcé de ne pas pénétrer dans les parcelles au cours du traitement.

- la tubérisation a été suivie dans les parcelles buttées ou non buttées. Les poids moyens des 10 plantes prélevées tous les 8 jours environ dans chaque série, ont été comparés. Aucune différence marquante n'a pu être mise en évidence.

. RECOLTE

Elle a été effectuée le 9 septembre.

Les différentes parcelles ont fourni les rendements suivants (Tableau XIX).

TABLEAU XIX

Rendements (en kg pour 100 pieds)
des différentes parcelles expérimentales

Conduite de la culture	Répétition	Parcelles désherbées chimiquement	Parcelles désherbées manuellement
Parcelles buttées	1	80	76,7
	2	73,3	76,4
	3	59,5	5I,9
	4	6I,7	66,1
	5	69,9	59,8
	Totaux	344,4	330,9
	Moyenne	68,9	66,2
Parcelles non buttées	1	73,5	63,6
	2	66,5	75,2
	3	70,0	68,6
	4	61,4	51,8
	5	69,8	64,8
	Totaux	34I,2	323,8
	Moyenne	68,2	64,8

L'analyse de cet essai relativement précis (coefficient de variation : 10%) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements quels que soient le système cultural choisi et le mode de désherbage utilisé.

=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=

VIII - INCIDENCE DES MODIFICATIONS CULTURALES SUR LES PRINCIPALES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DE LA POMME DE TERRE

Sur l'essai réalisé à Ploudaniel (Finistère) des contrôles ont été effectués sur :

- Mildiou (Phytophthora infestans) : les conditions climatiques de l'année n'ont pas permis de faire des notations valables.
- Gale commune (Streptomyces scabies) : le taux d'infection a été très faible.
- Rhizoctone (Rhizoctonia solani) : bonne contamination dans les deux essais.

a) PLOUDANIEL

Dans cet essai, nous avons prélevé un échantillon de 200 tubercules sur la récolte de chacune des 4 parcelles des 4 combinaisons suivantes :

Traitement	Façons culturales	
Témoin	Butté	
Témoin		Non butté
Monolinuron	Butté	
Monolinuron		Non butté

. RESULTATS

Nombre de tubercules portant des sclérotes à la récolte et tubercules difformes sur 800 prélevés par traitement.

Parcelles	Buttées	Non buttées
Monolinuron	548	551
Témoin	570	624

L'analyse statistique de ces résultats donne :

Source de variation	S.C.	D.L.	VARIANCE	F.calculé	F. en.
V. totale	8 221,44	15			
V. Blocs	3 626,19	3	1 208,73	2,96	3,86
V. traitements	929,69	3	309,90	I	pour p =
erreur résiduelle	3 665,56	9	407,28	F	0,05

Discussion

Si l'analyse statistique n'indique pas de différence entre les produits, on peut à l'examen des valeurs obtenues pour chaque traitement observer un nombre de sclérotes presque identique dans les parcelles molinuron alors que dans le témoin non butté il y a apparemment un nombre de sclérotes supérieur aux trois autres conditions. Cet essai devra être repris en augmentant le nombre des échantillons.

b) VERSAILLES

Cet essai a été implanté spécialement au C.N.R.A. au lieu-dit "La Lanterne", dans le but de comparer l'influence de 5 types culturaux sur l'état sanitaire de la récolte.

Code	Traitement			
	Plantation	Buttages	Binages	Désherbage chimique
I	traditionnelle en billon.....	2	nomb. néc. p. ent. la cult. pro.	0
2	à plat - prof. 5 cm	0	0	I
3	à plat - prof.10 cm	0	0	I
4	traditionnelle en billon.....	I	0	I
5	traditionnelle en billon...	2	comme I	I

Matériel de méthode :

Le dispositif expérimental adopté est un essai blocs 5 X 5; chaque parcelle élémentaire comprend 20 touffes de pommes de terre distantes de 65 X 35 les unes des autres.

Les tubercules de semences sont de la variété Bintje, classe A, ils portent des sclérotes de Rhizoctonia.

Le désherbant est le diuron employé à la dose de : 0,8 kg M.A./I 000 I/ha.

Dates des diverses opérations :

Plantation	15 avril 1964
Désherbage chimique .... (levée le 11 mai)	20 avril "
Ier buttage	20 mai "
2ème buttage	5 juin "
Brûlage général des fanes	7 août "
Récolte	14 octobre 1964

Résultats

1) rendement total : non significatif après analyse de la variance.

Traitements	I	2	3	4	5
Rendements en kg par traitement	60,80	61,00	68,15	61,75	58,60

2) Pourcentage de tubercules indemnes de sclérotes

Traitements	I	2	3	4	5
pourcentage par traitement	61,37	37,36	41,54	49,98	44,95

Pour l'analyse de la variance, les pourcentages observés pour chaque parcelle élémentaire ont subi la transformation arc-sinus de BLISS. Aucune différence significative n'est apparue.

Discussion

Les résultats de l'analyse de la variance nous invitent à être très prudents dans nos commentaires; cependant, il faut remarquer que le traitement 3 (plantation à plat - profondeur 10 cm) donne un rendement global nettement supérieur à celui des quatre autres traitements qui diffèrent peu entre eux. D'autre part, c'est le type de culture traditionnelle I qui donne le plus fort pourcentage de tubercules indemnes de sclérotes, les autres traitements se différencient moins. On peut remarquer que les 3 plantations traditionnelles (I, 4 et 5) se classent dans l'ordre devant les deux cultures à plat.

Ceci se confirme, si l'on porte les valeurs observées en abcisse sur un papier de probabilité normale et les probabilités d'observation de ces valeurs en ordonnée. On formule l'hypothèse zéro, selon laquelle les différences observées sont dues au seul hasard et que le mode de culture n'a pas d'influence d'une part sur le rendement et d'autre part sur le pourcentage de tubercules sains.

Si cette hypothèse est exacte, les 5 points doivent s'aligner sur une droite. Nous constatons que dans les deux cas, 4 points seulement s'alignent sur une droite et que le traitement 3 pour les rendements est très éloigné de la droite formée par les traitements 1,2, 4, et 5, le traitement 3, contrairement à l'hypothèse nulle a une action sur le rendement total. Pour la droite formée par les pourcentages de tubercules indemnes de rhizoctone, I infirme l'hypothèse zéro en s'éloignant de la droite formée par 2, 3, 4, 5.

Ces essais préliminaires indiquent une tendance et devront être repris en 1965 après modification des dispositifs expérimentaux et en effectuant un arrachage plus précoce; en effet, plus la récolte des tubercules est tardive, plus les chances de contamination par Rhizoctonia sont grandes, on risque ainsi d'atténuer les différences dues aux seuls traitements.

-=-=-=-=-=-=-=-=-

IX) ETUDE DES MODIFICATIONS EVENTUELLES DE l'ASPECT DU FEUILLAGE SOUS l'ACTION DE PRODUITS CHIMIQUES EMPLOYES COMME DESHERBANTS

Matériel et méthode

Un lot de tubercules de la variété Bintje contaminés à 20-30% par virus Y est réparti entre 5 blocs de trois rangs de 60 pieds. Chaque bloc est affecté à un produit à raison d'une dose par rang.

Tableau des traitements

Produits	Doses		
	0	I	2
Simazine	0 g/ha	800 g M.A./ha	1 600 g M.A./ha
Diuron	"	800 g M.A./ha	1 600 g M.A./ha
Prométryne	"	1 000 g M.A./ha	2 000 g M.A./ha
Linuron	"	1 000 g M.A./ha	2 000 g M.A./ha
Monolinuron	"	1 000 g M.A./ha	2 000 g M.A./ha

La dose I représente la dose standard.

Chaque produit est appliqué 2 à 3 fois à partir de la plantation.

Date des diverses opérations

I) Opérations culturales

Plantation .... 15 avril
Levée .... 13 mai
Buttage .... 29 mai

2) Désherbage chimique

Produits	Ière application	2ème application	3ème application
Simazine	20 avril	28 mai	4 juin
Diuron	20 avril	4 juin	
Prométryne	20 avril	4 juin	
Linuron	11 mai	4 juin	
Monolinuron	11 mai	4 juin	

Résultats

- le 14 mai : l'aspect d'ensemble du feuillage est homogène sauf pour les rangs traités au linuron. Ce produit provoque une décoloration jaunâtre et un enroulement dur du feuillage, comparable aux syptômes de l'enroulement.

le 20 mai : les folioles des touffes traitées au linuron présentent une zone blanche, marginale, restent enroulés mais ne sont plus rigides.

le 1er juin : les syptômes d'enroulement ont disparu, la végétation des plantes traitées avec le linuron est plus faible que celle du témoin (dose zéro).

le 4 juin : les touffes qui présentent des symptômes d'infaction par virus Y sont décolorées et chétives dans les "rangs linuron" par rapport à celles de la dose zéro.

après le 4 juin : le feuillage est brûlé progressivement pour toutes les doses 1 et 2, seule la base des tiges reste verte. Les rangs ayant reçu une application de simazine se recouvrent d'une belle végétation après quelques jours.

Dans cet essai préliminaire, le linuron présente le grave défaut de simuler des symptômes typiques de l'enroulement. Ce comportement doit être vérifié en faisant varier les dates d'application du produit, en particulier, en préémergence.

1°) CONCLUSIONS DES ESSAIS PRELIMINAIRES DE 1964

1) Comparaison de la valeur herbicide des produits expérimentés

Efficacité herbicide excellente du monolinuron et du linuron à 1 000 g M.A./ha sur les adventices dominantes dans l'ensemble des essais, spergules, renouées, mouron notamment. Toutefois, certaines plantes comme le gaillet, le fumeterre, la mercuriale, ne sont pas contrôlées par les urées substituées et risquent de devenir rapidement envahissantes.

Efficacité herbicide insuffisante de la prométryne, de la diphénamide, du diuron et du buturon, dans la plupart des essais.

2) Action des produits sur la végétation et le rendement

a - sur le feuillage : aucun symptôme foliaire particulier n'a été observé sur le feuillage des parcelles traitées avec les herbicides de préémergence (diuron, prométryne, linuron, monolinuron). L'application D.N.B.P. en post-émergence a provoqué des brûlures encore visibles 20 jours après le traitement.
Les produits de préémergence utilisés en post-émergence (essai de GRIGNON) sont tous phytotoxiques.

b) sur le rendement : aux doses utilisées et dans les conditions de l'essai de PLOUDANIEL, la prométryne et le diuron ont exercé un effet dépressif sur le rendement. Dans le cadre de l'essai de GRIGNON, l'enfouissement des produits s'est avéré très phytotoxique.

3) Effets du buttage ou du non buttage

a - sur la végétation : on a noté une différence significative entre la hauteur des plantes des parcelles buttées et celle des plantes non buttées en faveur des premières. Cette différence est valable quelle que soit la nature des désherbants utilisés.

b) sur l'efficacité herbicide : le buttage (qui peut être effectué en une ou deux applications) renforce l'action de l'herbicide (essais de PLOUDANIEL et RETHEL). Dans l'essai de NANGIS, avec la variété Sirtema récoltée précocement, les façons culturales se sont montrées dépressives pour la culture.

L'application de désherbant chimique à la plantation, non suivie du buttage, laisse subsister par la suite une population d'adventices plus gênante pour la culture que dans le cas du traitement herbicide suivi de buttage.

c) sur le rendement : Pas de différence significative de rendement en général sur la variété Bintje, entre les parcelles buttées ou non buttées; mais une tendance générale très nette, en faveur des parcelles buttées. Dans l'essai de NANGIS, avec la variété Sirtema récoltée précocement, les façons culturales se sont montrées dépressives pour la culture alors que pour Bintje , dans le même essai, l'effet observé a été inverse.

d) sur la qualité des tubercules : le nombre de tubercules verdis non commercialisables est significativement plus important dans les parcelles non buttées que dans les parcelles buttées.

4) Comparaison du désherbage chimique ou manuel en culture buttée ou non buttée

Que ce soit en culture buttée ou non, le désherbage chimique effectué avec un produit comme le monolinuron peut se substituer aux binages habituels sans conséquence néfaste sur le rendement. La tendance des résultats numériques serait même en faveur du désherbage chimique.

5) Qualité des tubercules

Sur variété féculière, les résultats densimétriques montrent qu'il n'y a aucune différence significative entre les produits et les témoins.

CHAPITRE II (année 1965)

I - INTRODUCTION

Plusieurs essais sont mis en place en 1965; ils ont pour objet :

- d'étudier comparativement sur une même variété le désherbage chimique et le désherbage mécanique de la pomme de terre de consommation dans les cultures buttées, soit définitivement à la plantation, soit en cours de végétation (méthode classique).

- de comparer l'efficacité de différents produits appliqués, soit sur cultures buttées définitivement à la plantation, soit après un premier buttage effectué avant la levée.

II - RESULTATS

A) ETUDE COMPAREE DU DESHERBAGE DE LA POMME DE TERRE DE CONSOMMATION PAR VOIE CHIMIQUE OU MECANIQUE DANS DES CULTURES BUTTEES, SOIT DEFINITIVEMENT A LA PLANTATION, SOIT EN COURS DE VEGETATION (méthode classique)

TYPE de l'ESSAI : essai factoriel 2^2 à 6 répétitions soit 24 parcelles.

VARIETE : Bintje (classe E ou A)

CONDITIONS EXPERIMENTALES :

2 traitements

A (Buttage à la plantation (+ 1 ou 2 buttages en cours de végétation

B (Buttage unique à la plantation

2 sous traitements

I - Désherbage chimique (monolinuron à 1 000 g M.A./ha

II - Désherbage mécanique (hersages binages, canadiennages).

Quatre essais de ce type sont mis en place dans des régions différentes :

- I essai à TREMBLAY-les-GONESSE (Seine St-Denis)
- I essai à GARTEMPE (Creuse)
- I essai à GERMONVILLE (Loiret)
- I essai à PLEYBER-CHRIST (Nord Finistère) avec le concours de la Fédération nationale des Producteurs de Plants de Pommes de terre (F.N.P.P.P.T.).

Deux essais supplémentaires faisant intervenir la sensibilité variétale ont été mis en place à SACLAY et PLOUDANIEL.

I - ESSAI DE TREMBLAY LES GONESSE (Seine St-Denis)

Plantation : le 6 avril 1965 - densité de plantation : 70 x 40 cm

Levée : début mai

Dimensions des parcelles : 25 m x 2,8 m soit 70 m^2 et 250 pieds environ par parcelle élémentaire .

Récolte : le 23 août 1965

Pluviométrie durant la végétation : avril : 53 mm - mai : 59,4 mm juin : 52,4 mm - juillet : 93,6 mm - août : 83,7 mm.

Nature du sol : argilo-calcaire

. OBSERVATIONS

- Traitement chimique au monolinuron à 1 000 g de M.A./ha le 13 avril avec un appareil Van Der Weij appliquant 400 litres de solution à l'hectare. Conditions : temps couvert - léger vent - température de 15 à 20°C - sol légèrement humide.

- Aucun symptôme de phytotoxicité sur feuillage et aucun effet dépressif apparent.

- Bonne efficacité herbicide du monolinuron, seuls les gaillets et morelles noires ont résisté.

- Le désherbage mécanique fut satisfaisant.

. INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

Les deux rangs de bordure étant exclus, 35 mètres carrés sont seulement récoltés par parcelle élémentaire. Ils correspondent approximativement à 125 pieds.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

TABLEAU I (rendements bruts)

Parcelles	Rendements bruts (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	155,950	44,55
A_2	158,116	45,17
B_1	163,166	46,61
B_2	161,200	46,05
Coefficient de variation : 5,42		

TABLEAU II
(rendements commercialisables (+ 35 mm)

Parcelles	Rendements commercialisables (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	137,730	39,35
A_2	137,400	39,25
B_1	147,380	42,10
B_2	142,610	40,74
Coefficient de variation : 5,12		

Après analyse statistique des résultats, aucune différence significative n'apparaît entre les blocs et les traitements.

. INFLUENCE SUR LE MILDIOU "TUBERCULES"

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau III.

TABLEAU III

Parcelles	Tubercules mildiousés (en % du rendement brut)
A_1	3,2
A_2	4,2
B_1	2,1
B_2	3,5

Le travail mécanique du sol semble favoriser la contamination des tubercules par le mildiou, et ceci d'autant plus que les passages sont plus nombreux.

2) ESSAI DE GARTEMPE (Creuse)

Plantation : le 17 mai - densité de plantation : 66 x 40 cm.

Levée : début juin

Dimensions des parcelles : 10 m x 4 m soit 40 m2 et 150 pieds environ par parcelle élémentaire

Récolte : le 21 septembre

Pluviométrie pendant la végétation : mai : 80 mm - juin : 55 mm juillet : 73 mm - août : 62 mm

Nature du sol : silico-argileux.

. OBSERVATIONS

- Traitement chimique au monolinuron à 1 000 g de M.A./ha le 19 mai avec un appareil à grand travail appliquant 400 litres de solution à l'hectare. Conditions : temps couvert - sol très humide.

- Aucun symptôme de phytotoxicité sur feuillage et aucun effet dépressif apparent.

- Efficacité herbicide moyenne. Le lamier blanc a résisté. Les ravenelles ont été détruites à 60% seulement.

- Le désherbage mécanique a donné un résultat très moyen en efficacité.

. INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

Les deux rangs de bordure étant exclus, 26,6 mètres carrés sont récoltés par parcelle élémentaire. Ils correspondent approximativement à 100 pieds. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau IV.

TABLEAU IV (rendements bruts)

Parcelles	Rendements bruts (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	92,1	34,24
A_2	77,3	29,06
B_1	98,5	37,03
B_2	88,3	33,19
Coefficient de variation : 10 %		
Différence significative :		
P = 5%	12,1	
P = 1%	16,7	

Le traitement B_1 est supérieur au traitement A_2 d'une manière hautement significative.

Le traitement A_1 est supérieur au traitement A_2 d'une manière significative.

Les parcelles désherbées chimiquement ont un rendement significativement supérieur à celui de la parcelle buttée et binée mécaniquement.

Les effets "désherbages" sont hautement significatifs : le désherbage chimique est très supérieur au désherbage mécanique.

Les effets "buttages" sont très peu différents, d'une manière significative; néanmoins, le buttage définitif à la plantation est sensiblement supérieur au buttage après l'émergence.

Aucune interaction n'est à noter entre ces deux effets.

. INFLUENCE SUR LE MILDIOU "TUBERCULES"

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau V.

TABLEAU V

Parcelles	Tubercules mildiousés (en % du rendement brut)
A_1	51,2
A_2	46,6
B_1	49,6
B_2	48,5

Dans le cas d'attaque généralisée par le mildiou, il ne semble pas y avoir de différence entre les différents traitements.

3) ESSAI DE GERMONVILLE (Loiret)

Plantation : 8 avril 1965 - densité de plantation : 75 x 50 cm

Levée : début mai

Dimensions des parcelles : 14 m x 4,5 m soit 63 m2 et 170 pieds environ par parcelle élémentaire.

Récolte : 12 octobre 1965

Pluviométrie durant la végétation : avril 54 mm - mai : 59 mm - juin : 21 mm - juillet : 48 mm - août 131 mm- septembre : 124 mm

Nature du sol : limon des plateaux sur sous/sol calcaire

. OBSERVATIONS

- Traitement chimique au monolinuron à 1 000 g de M.A./ha le 20 avril avec un appareil Van Der Weij appliquant 400 litres de solution à l'hectare. Conditions : temps couvert - sol légèrement humide - température de 15 à 18° C.

- Aucun symptôme de phytotoxicité sur feuillage et aucun effet dépressif apparent.

- Efficacité herbicide moyenne : très forte population de renouées des oiseaux sur lesquelles le monolinuron n'a montré aucune efficacité.

- Désherbage mécanique satisfaisant.

. INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

Seuls les deux rangs centraux ont été récoltés, soit 21 mètres carrés par parcelle élémentaire. Ils correspondent approximativement à 56 pieds.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau VI (rendements bruts).

TABLEAU VI

Parcelles	Rendements bruts (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	62	29,52
A_2	77	36,66
B_1	52	24,76
B_2	74,6	35,52

Coefficient de variation : 8,64
Différence significative :
P = 5 % 7,07
P = 1 % 9,79

Les traitements A_2 et B2 sont supérieurs de manière hautement significative aux traitements A_1 et B_1, mais ils ne différencient pas entre eux.

Le traitement A_1 est supérieur au traitement B_1 de manière hautement significative.

Les effets "buttage" et "désherbage" sont hautement significatifs. La probabilité d'une interaction est faible.

. INFLUENCE SUR LE MILDIOU "TUBERCULES"

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau VII.

TABLEAU VII

Parcelles	Tubercules mildiousés (en % du rendement brut)
A_1	6
A_2	18
B_1	9
B_2	26

Le travail du sol (désherbage mécanique) semble favoriser l'installation du mildiou.

4) ESSAI DE PLEYBER-CHRISTE (Nord Finistère)

Plantation : le 30 avril

Traitement : le 6 mai - 1 000 g de M.A./ha de monolinuron

Désherbage mécanique : première intervention - binage le 24 mai

. OBSERVATIONS

- Aucun symptôme de phytotoxicité sur feuillage et aucun effet dépressif apparent.

- Bonne efficacité herbicide, mais pas d'effet sur le chiendent.

. TUBERISATION (voir courbe page 49)

Dix pieds sont arrachés dans chacune des parcelles de chaque bloc aux dates suivantes : 3 juillet, 13 juillet et 23 juillet.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau VIII.

TABLEAU VIII (arrachages échelonnés)

Parcelles	Récolte de 10 pieds en kg (moyenne des 6 répétitions)		
	3 juillet	13 juillet	23 juillet
A_1	4,86	6,65	7,90
A_2	4,88	7,15	7,97
B_1	5,46	6,52	7,85
B_2	4,65	6,23	7,77

Le travail mécanique du sol semble avoir une influence néfaste sur le grossissement des tubercules. Les parcelles B1 non travaillées sont plus précoces. Cette constatation demande à être vérifiée dans les cultures de primeurs.

. INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

124 pieds sont récoltés par parcelle élémentaire. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

TABLEAU IX (rendements bruts)

Parcelles	Rendements bruts (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	105	30
A_2	110	31,4
B_1	103	29,4
B_2	108	30,8
Coefficient de variation : 8,98		

Graphique N° 1

Courbe de tuberisation

Essai de PLEYBER CHRIST

1965

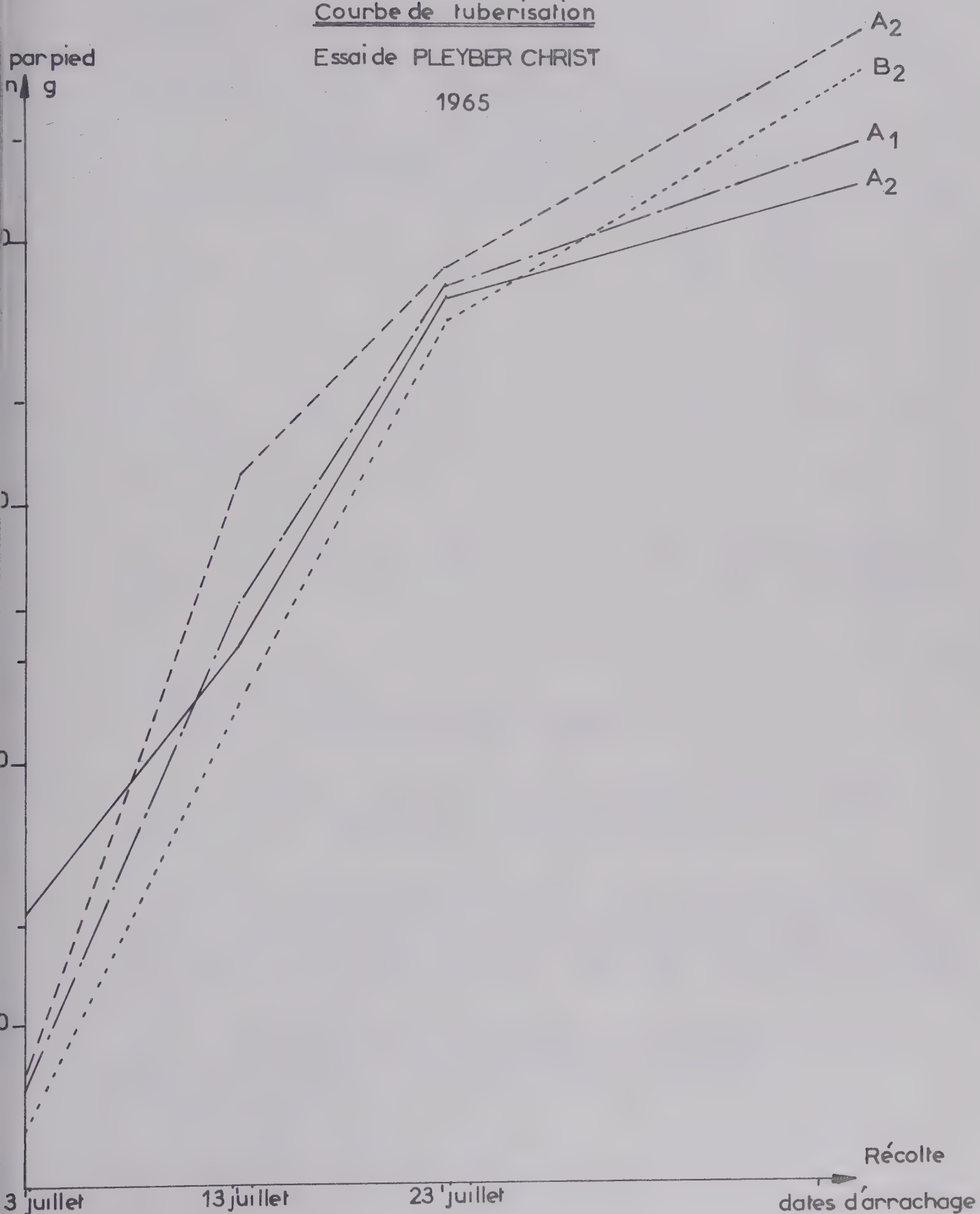


TABLEAU X

(rendements commercialisables) (+ 45 mm)

Parcelles	Rendements commercialisables (moyenne des 6 répétitions)	
	en kg par parcelle	en tonnes/ha
A_1	69	19,7
A_2	67	19,1
B_1	63	18,0
B_2	71	20,3
Coefficient de variation : 14,77		

A la suite de l'analyse statistique, aucune différence significative n'apparaît entre les blocs et entre les traitements.

5) ESSAI DE SACLAY

. DISPOSITIF EXPERIMENTAL-TRAITEMENTS

Le champ d'essai est implanté dans un ancien jardin potager, ce qui explique la nature particulière de la flore présente et l'importance des rendements obtenus.

La parcelle avait porté, en 1964, une culture de colza de printemps; le dispositif utilisé a été le split-splot à 3 étages. L'essai a été planté le 9 avril 1965 avec trois variétés de précocité différente : SIRTEMA (précoce); BINTJE (demi-précoce) KER PONDY (tardive).

Les traitements de pré-levée ont été effectués avec un appareil du type Van der Weij porté sur un chariot.

Le taux d'épandage a été fixé à 1 000 I/ha; le seul produit choisi, le monolinuron a été appliqué directement à la surface du sol le 9 avril, à la dose de 1 000 g M.A./ha.

Les différentes parcelles, après passage de la planteuse mécanique, présentaient toutes une butte de 15 cm de hauteur. La levée des pommes de terre a eu lieu, en moyenne, le 8 mai.

Les parcelles travaillées mécaniquement ont reçu : 1 hersage le 19 mai, 1 buttage définitif le 5 juin sur des plantes ayant en moyenne 25 cm de haut.

Aucune autre intervention manuelle ou mécanique, en vue du désherbage n'a été réalisée sur les parcelles, à la suite du dernier buttage.

Pour éviter que le mildiou n'attaque le feuillage et n'affecte le rendement des parcelles expérimentales, des traitements à base de manèbe ont été effectués à deux reprises, avec un appareil à dos, de manière à éviter le passage des roues de tracteurs dans les parcelles de l'essai.

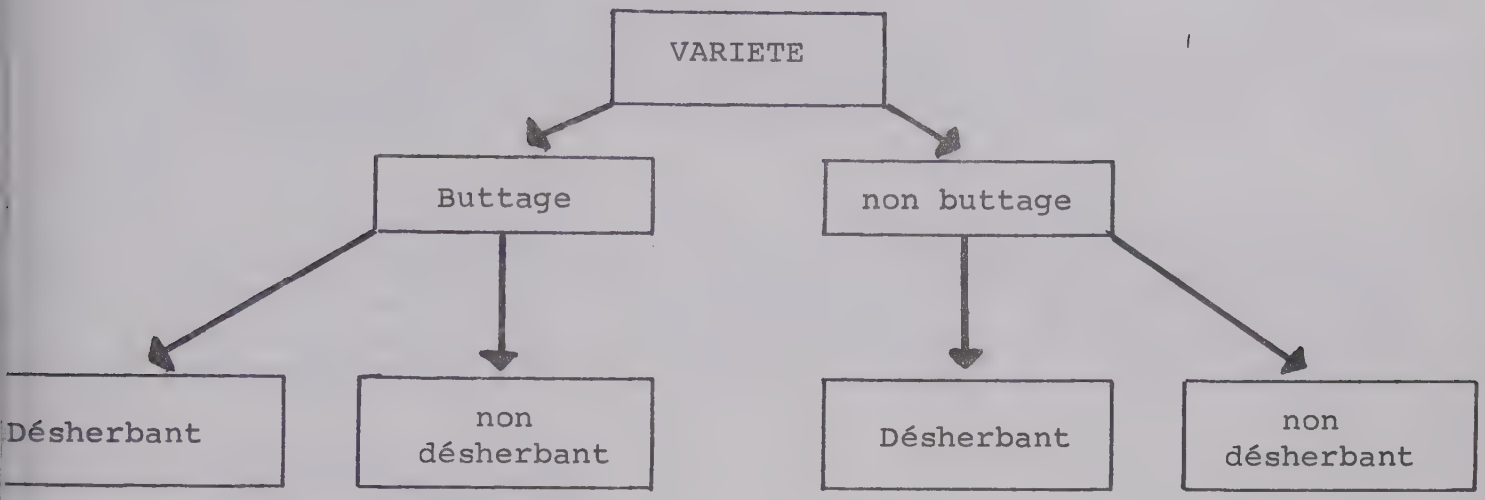
Dans les conditions de l'année 1965, le champ expérimental a été protégé jusqu'au 18 août, date à laquelle des foyers primaires sont apparus qui ont incité le cultivateur à brûler la culture, quelles que soient les variétés. Cette date de brûlage était valable pour Bintje et Sirtema, arrivées à maturité, mais trop précoce pour Ker Pondy qui était alors en pleine tubérisation. Il eut été souhaitable de continuer les traitements anti-mildiou sur cette variété de manière à lui permettre d'effectuer son cycle végétatif complet et d'exprimer ainsi son rendement normal.

Les traitements mis en comparaison dans cet essai ont été les suivants :

A - Plantation pré-buttage + produit;
B - Plantation pré-buttage + produit + hersage + binages buttages (culture classique)
C - Plantation pré-buttage + hersage + buttages (culture classique);
D - Plantation pré-buttage = témoin.

I = Sirtema
2 = Bintje
3 = Ker Pondy

Les niveaux ont été répartis de la manière suivante :



. ETUDE DE LA TUBERISATION

A partir du 19 mai, nous avons procédé régulièrement à l'arrachage de 10 pieds par traitement dans le premier bloc, de manière à suivre la tubérisation et pouvoir réaliser ainsi une interprétation valable du rendement final à la récolte. Les courbes sont représentées sur les graphiques I et II pour les variétés Bintje et Sirtema; nous avons exclu de cette représentation la Ker Pondy étant donné sa date trop précoce de brûlage, moment où la tubérisation n'était qu'amorcée. On remarque immédiatement la similitude des deux graphiques, ce qui permet de constater que, quelle que soit la variété, la progression des récoltes partielles évolue de façon identique indépendamment de la nature des traitements. Pour mieux suivre le processus de ces effets, on peut distinguer trois périodes de croissance :

Ière période : Démarrage de la tubérisation du 8 mai au 28 juin. Pour Sirtema, dès le Ier arrachage du 16 juin, une différence sensible apparaît entre les traitements. Les parcelles non travaillées sont d'un rendement supérieur à celles qui ont reçu des façons culturales. Les parcelles non désherbées n'ont pas encore souffert de la compétition des adventices, bien que dans les parcelles témoins de comparaison, la compétition s'est déjà établie et le rendement s'en trouve affecté (voir graphique III).

2ème période : Période de tubérisation intense du 28 juin au 22 juillet. Les courbes extrêmes C et D se différencient nettement des deux courbes A et B qui correspondent aux parcelles travaillées. On remarque que la courbe D (témoin) se place très en dessous. Il faut en déduire que la compétition avec les mauvaises herbes a donc présenté une très grande importance, d'autant qu'il est impossible, à cette époque, de désherber mécaniquement, la végétation étant trop avancée. D'autre part, les parcelles C démarrent beaucoup plus rapidement; elles conservent d'ailleurs leur avance jusqu'au 22 juillet.

3ème période : fin de tubérisation du 22 juillet à la récolte. A partir de cette époque, les parcelles C et D (non travaillées) présentent un indice de maturité important : près de 50% des feuilles ont jauni alors que les parcelles A et B, ayant subi des façons culturales, ne sont pas encore parvenues à maturité.

. ETUDE DES RENDEMENTS

Les rendements moyens par pied, obtenus dans cet essai, sont consignés dans le tableau XI. Un certain nombre de remarques sont à faire avant d'interpréter ces résultats :

- L'essai était implanté dans un ancien sol de jardin, donc très humifère; ce qui explique sans doute les rendements particulièrement élevés qui ont été obtenus;

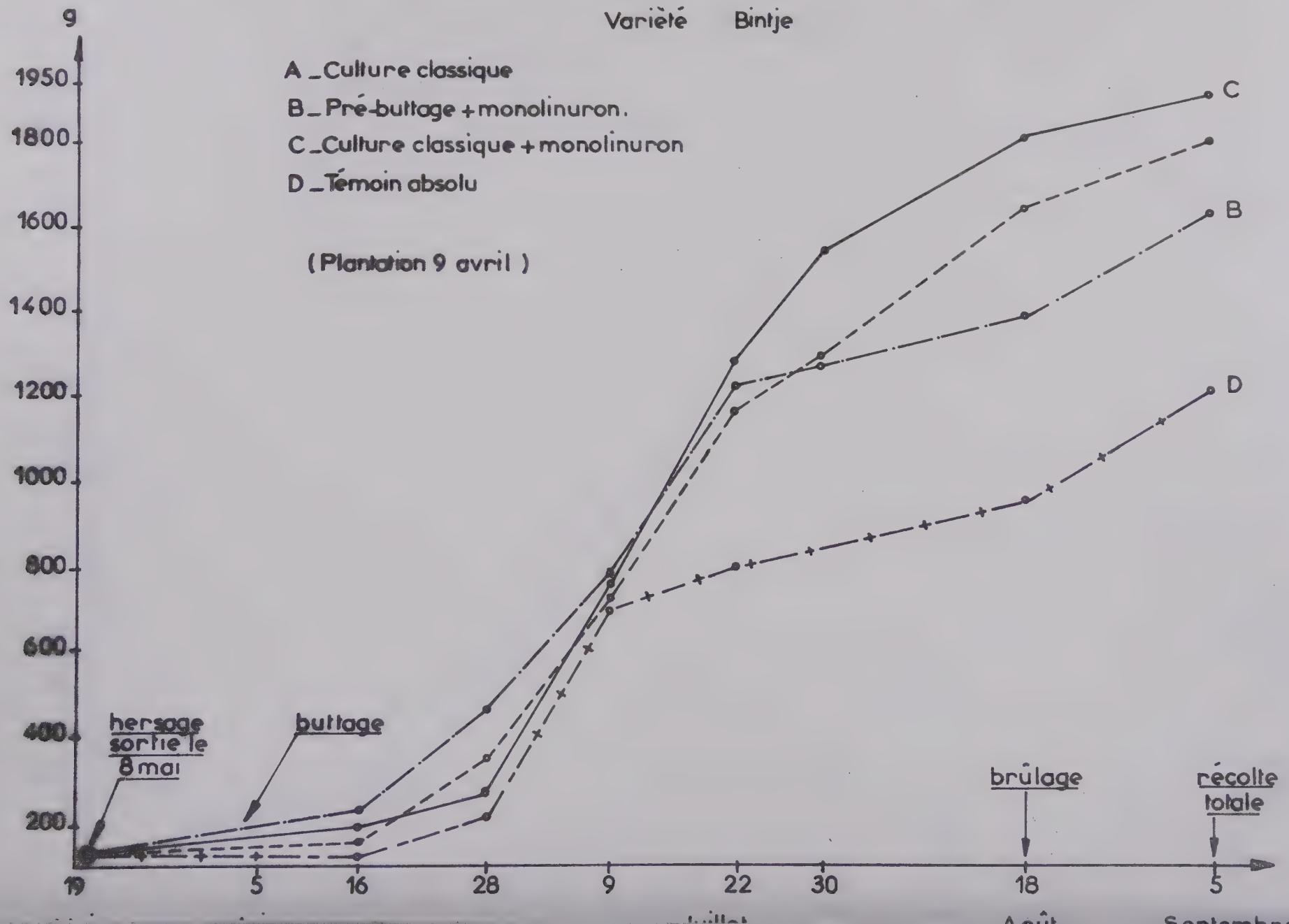
- l'essai n'a pas été biné : le rendement final devrait exprimer l'interaction (traitement x effet des adventices) (voir graphique III);

- la variété Ker Pondy ayant été brûlée accidentellement en même temps que Sirtema et Bintje, son rendement final représente l'état de la végétation le 18 août, alors qu'elle se trouvait d'après les courbes de tubérisation, en période d'accroissement maximum de poids. L'analyse statistique de cet essai, selon la méthode du split-splot, permet de répartir la variance totale selon les modalités figurant dans le tableau XII.

Graphique N°III

Evolution de la tubérisation a Saclay en 1965

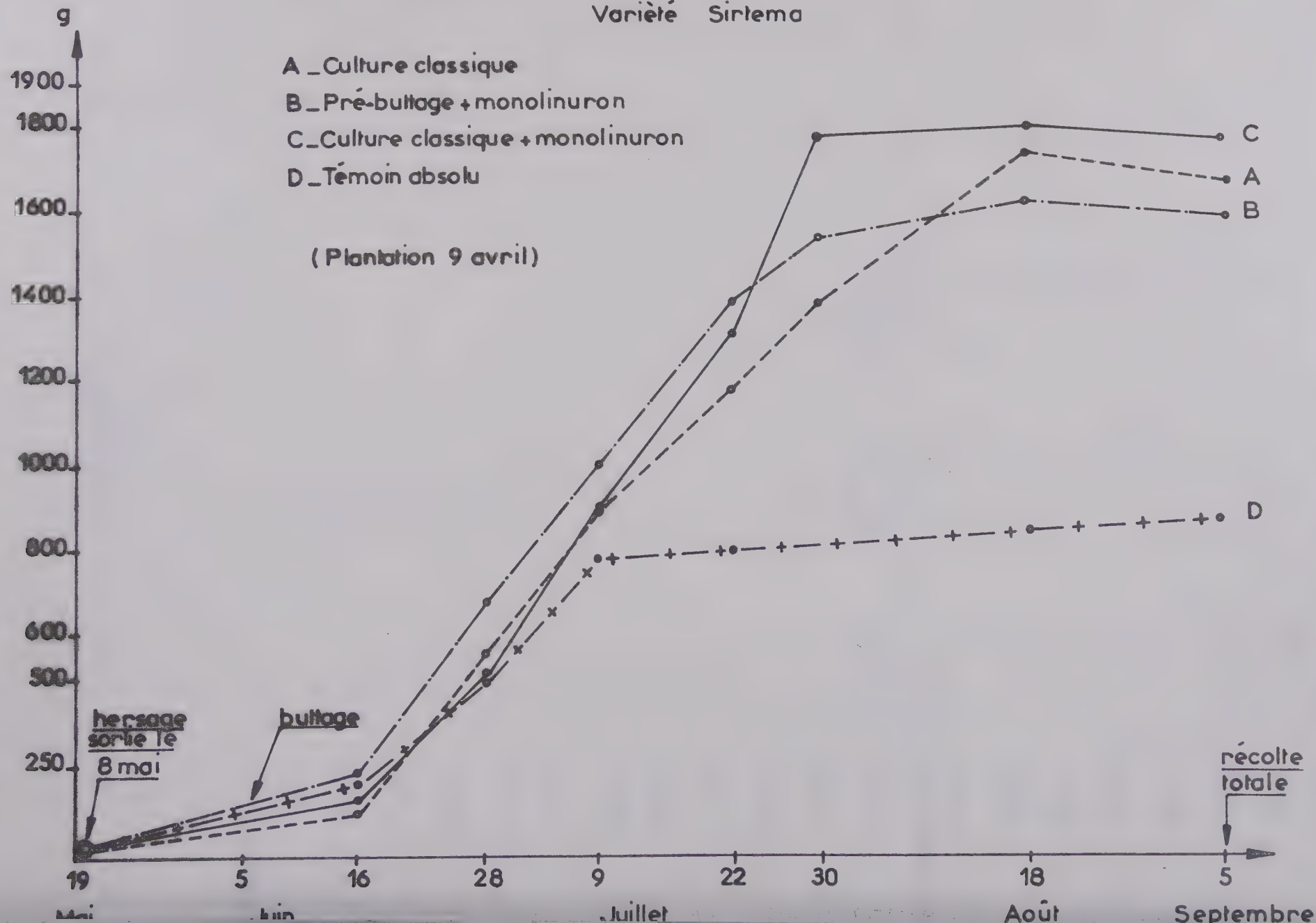
Variété Bintje



Graphique N° II

Evolution de la tubérisation à Saclay en 1965

Variété Sirtema



Graphique N°4
1965

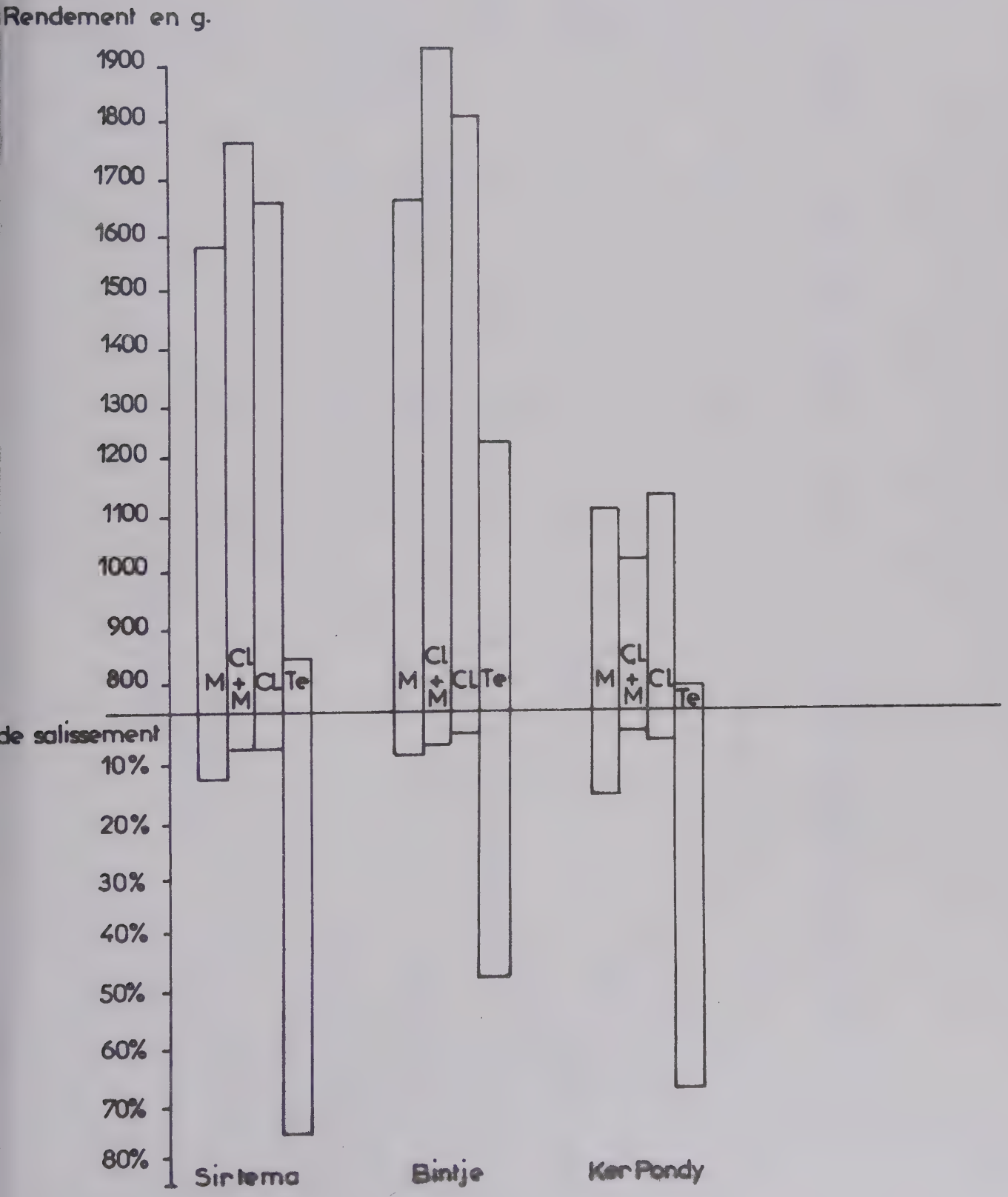


TABLEAU XI

RENDEMENT MOYEN PAR PIED

	SIRTEMA	BINTJE	KER PONDY	SIRTEMA + BINTJE
Pré-buttage + monolinuron	1 590,6	1 671,8	1 104,1	3 262,4
Culture classique + monolinuron	1 760,4	1 943,7	1 028,6	3 704,1
Culture classique	1 660,4	1 818,7	1 147,3	3 749,1
Témoin&	858,8	1 243,7	801,5	2 102,5

La plupart des effets étudiés s'avèrent significatifs sauf les répétitions et l'interaction de deuxième ordre.

TABLEAU N° XII - SACLAY 1965

Variation	X	Σ des carrés	Variance	F calculé	F tabulé	
Répétition	3	75,89	25,29	0	4,76	Non significatif
Variété	2	10.318,93	5.159,46	76,28	5,14	= Significatif
Erreur (a)	6	405,81	67,63			
Mode culture	1	3.278,56	3.278,56	80,35	5,12	Significatif
M. c. x Variété	2	826,95	413,47	10,13	4,26 8,02	
Erreur (b)	9	367,25	40,80			
Désherbant	1	1.729,20	1.729,20	36,20	4,41	Significatif
Désherbant x variété	2	632,01	316,00	6,62	3,55	Significatif
Désherbant x var. x M.c	2	92,91	46,45	0		Non significatif
Erreur (c)	18	859,11	47,72			
Total	47	19.925,00				

VI - ESSAI DE PLOUDANIEL (Nord Finistère)

Le protocole retenu pour l'essai de Ploudaniel (Finistère) comportait l'étude d'un produit : le monolinuron (1 000 g M.A./ha) appliqué sur deux types de culture (buttées et non buttées) et sur trois variétés de précocité différente :

Sirtema
Bintje
Ker Pondy

. CONDITIONS DE l'ESSAI ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

I) Conditions de l'essai :

L'essai a été planté le 20 avril 1965. Le traitement au monolinuron est effectué en préémergence avec un appareil à dos à raison de 1 000 l/ha le 21 avril 1965, soit 24 heures après la plantation, et appliqué à la surface du sol sur les tubercules simplements recouverts.

Le buttage pour la culture normale, n'a été réalisé que le 31 mai 1965, soit 40 jours après le traitement, après un binage manuel des parcelles non traitées.

2) Dispositif expérimental

Dispositif en crice-cross.

. OBSERVATIONS - NOTATIONS - RECOLTE

Symptômes foliaires : comme les années précédentes, le feuillage des parcelles traitées avec le monolinuron n'a manifesté aucune réaction de phytotoxicité.

Efficacité herbicide

Les notations ont été effectuées en juillet. Les tableaux XIII à XVI donnent les résultats d'efficacité (notes de salissement) et la liste des adventices pour chaque variété et chaque condition de culture. Les notes attribuées à chaque adventice et pour chaque répétition correspondent au coefficient de présence de chaque espèce, note sur 10. Le tableau XVI groupe les moyennes de salissement de différentes parcelles expérimentales.A l'examen de ces tableaux, on constate :

I - suivant la variété utilisée, la qualité du désherbage obtenu diffère : avec Ker Pondy, le salissement est relativement moindre qu'avec Bintje ou Sirtema (note moyenne de salissement pour Ker Pondy = 0,6; pour Bintje = 1,7; pour Sirtema = 1,5).

2 - d'une façon générale, le buttage a amélioré la qualité du désherbage (note moyenne de salissement pour le buttage = 0,5; pour le non-buttage = 2).

3 - la comparaison entre parcelles traitées chimiquement et parcelles non traitées mais binées se fait au bénéfice de ces dernières, notamment lorsqu'on rapproche les parcelles non buttées traitées au monolinuron des mêmes parcelles désherbées mécaniquement (note moyenne pour les parcelles traitées : 1,47; pour les parcelles binées : 1,03). Toutefois, il convient d'observer que les parcelles non traitées ont subi un sarclage manuel au 31 mai, plus d'un mois après la plantation, ce qui explique leur faible degré de salissement par rapport aux parcelles traitées dès la plantation au monolinuron et qui n'ont pas bénéficié du sarclage.

Action des différents modes de culture sur les végétaux

Des mensurations de tiges dans les différentes parcelles ont été faites à raison de 6 plantes par parcelle initiale (hauteur mesurée à partir des tubercules). Les résultats sont donnés au tableau XVIII. Ils ne concernent que les variétés Bintje et Ker Pondy. La variété Sirtema avait déjà atteint sa maturité lors des observations le 30 juillet.

L'analyse fait ressortir une différence hautement significative entre variétés, ce qui n'est pas surprenant, mais ne permet pas de mettre en évidence les effets du produit ou du buttage sur la hauteur des plantes

Action des différents modes de culture sur la récolte

La récolte des parcelles s'est effectuée le 20 septembre 1965.

Les tableaux XVII à XVIII rassemblent les résultats obtenus dans cet essai.

L'analyse statistique n'a porté que sur le rendement global des parcelles (la proportion de tubercules verdis ou mildiousés étant très faible).

- aucune différence significative n'existe entre parcelles traitées ou non au monolinuron aussi bien en culture buttée que non buttée

- de même, ne sont pas significativement différents les rendements des parcelles buttées ou non buttées, qu'elles soient ou non traitées au monolinuron.

- seuls les rendements des parcelles de la variété Sirtema, pris dans leur ensemble, sont significativement supérieurs à ceux des variétés Bintje, et Ker Pondy, lesquels ne sont pas différents entre eux.

TABLEAU XIII

ESSAI DE PLOUDANIEL - 1965

elevé de la flore adventice dans les parcelles SIRTEMA

	Parcelles buttées				Adventices	Parcelles non buttées			
	Répétitions					Répétitions			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
arcelles traitées u monolinuron	2 8	2 8	IO	5 5	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée - persicaire Sanve Divers	2 6 2	3 4 3	1 6 3	3 3 1 3
ote de salissement ur 10	1	1	0,5	0,5		2	3	2	2
	Moyenne : 0,75					Moyenne : 2,25			
arcelles non raitées	5 5	2 5 3	2 8	5 5	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée - persicaire Sanve Divers	5 5	5 5	10	3 3 4
ote de salissement ur 10	2	1	1	0,5		3	2	2	1
	Moyenne : 1,1					Moyenne : 2			

TABLEAU XIV

ESSAI DE PLOUDANIEL 1965

Relevé de la flore adventice dans les parcelles BINTJE

	Parcelles buttées				Adventices	Parcelles non buttées			
	Répétitions					Répétitions			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
Parcelles traitées au monolinuron	10	3 3 I	2 3	5	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée - persicaire Sanve Divers	4 I 4 I	 8 2	I 8 1	 7 1 I I
Note de salissement sur 10	0,5	I	I	0.5		3	4	2	4
	Moyenne : 0,75					Moyenne : 3,25			
Parcelles non traitées		10	5 5	7 2 1	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée - persicaire Sanve Divers	4 1 4 1	 2 8	 5 5	 10
Note de salissement	0	0,5	1	1		2	2	2	2
	Moyenne : 0,6					Moyenne : 2			

TABLEAU XV

ESSAI DE PLOUDANIEL 1965

elevé de la flore adventice dans les parcelles KER PONDY

	Parcelles buttées				Adventices	Parcelles non buttées			
	Répétitions					Répétitions			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
rcelles traitées monolinuron				3 4 3	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée - persicaire Sanve Divers		5 5	8 2	7 2 1
te de salissement	0	0	0	0,5		0	1	2	4
	Moyenne : 0,1					Moyenne : 1,75			
rcelles non aitées				10	Chiendent Fumeterre Mouron Paturin Ravenelle Renouée-persicaire Sanve Divers		10	10	10
te de salissement r 10	0	0	0	0,5		0	0,5	0,5	0,5
	Moyenne : 0,1					Moyenne:0,4			

TABLEAU XVI

ESSAI DE PLOUDANIEL - 1965

Notes moyennes de salissement des différentes parcelles expérimentales

Variétés	Parcelles buttées			Parcelles non buttées			Total
	Traitées	Non traitées	Somme	Traitées	Non traitées	Somme	
irtema	0,75	I,10	I,85	2,25	2,00	4,25	6,10
intje	0,75	0,60	1,35	3,25	2,00	5,25	6,60
er Pondy	0,10	0,10,	0,20	1,75	0,40	2,15	2,35
otal	I,60	1,80	3,40	7,25	4,40	11,65	15,05

8,85 6,2

Moyenne = 1,47 1,03

TABLEAU XVII

ESSAI DE PLOUDANIEL - 1965

Mensuration de hauteur de tiges (en cm) : le 30 juillet 1965

ép.	Parcelles buttées			Parcelles non buttées			
	Traitées	Non traitées	Somme Moyenne	Traitées	Non traitées	Somme Moyenne	
1	87	80	167	88	73	161	Bintje
2	67	73	140	71	63	134	
3	75	76	151	71	68	139	
4	76	80	156	75	66	141	
5	80	81	161	72	66	138	
otal	385	390	775	377	336	713	
yenne	77	78	77,5	77,4	67,2	71,3	
1	107	106	213	111	125	236	Ker Pondy
2	121	121	242	124	110	234	
3	142	146	288	146	160	306	
4	113	126	239	117	124	241	
5	139	150	289	161	163	324	
tal	622	649	1271	659	682	1341	
oyenne	124,4	129,8	127,1	131,8	136,4	134,1	

Analyse sur les moyennes de l'ensemble des parcelles

Bintje = 74,4

Ker Pondy = 130,6

ppds = 36,1

TABLEAU XVIII

ESSAI DE PLOUDANIEL 1965

Rendements bruts des parcelles pour 240 pieds (5 répétitions de 48 pieds)

iétés	Parcelles buttées		Parcelles non buttées		Total	Moyenne pour 240 pieds	PPDS.
	Mono-linuron	sans mono-linuron	Monoli - nuron	sans monoli-nuron			
tema	366,3	335,4	322,0	332,0	1355,7	338,9	
tje	445,5	440,2	418,5	434,0	1738,2	434,5	26,9
Pondy	435,3	439,2	386,9	377,7	1639,1	409,8	
AL	1247,1	1214,8	1127,4	1143,7			
al modes culture	2.461,9		2.271,1				
enne pour pieds	410,3		378,5				
.D.S.	51,9						

B) ETUDE DE L'EFFICACITE PRATIQUE DU DESHERBAGE CHIMIQUE DE PREEMERGENCE.

TYPE de l'ESSAI : blocs à 6 répétitions - 5 traitements soit 30 parcelles.

LIEU d'IMPLANTATION : DOUILLY (Somme)

VARIETE : Bintje - Classe A - Calibre 35/45 mm.

PLANTATION : 15 avril - densité de plantation : 65 x 40 cm.

DIMENSIONS DES PARCELLES : 200 m x 7,8 m soit 16 ares.

PRODUITS EXPERIMENTES : Les produits expérimentés et les doses appliquées par hectare sont consignés dans le tableau XIX. Ces produits appliqués à l'émergence des premières pommes de terre sont comparés à un témoin biné et butté mécaniquement (culture classique).

TABLEAU XIX

PRODUITS ET DOSES

Nom commercial des produits	Composition	Dose d'emploi/ha	
		M.A. en kg	P.F. en kg
PRIGLONE	120 g/l PARAQUAT + 80 g/l DIQUAT	0,360 + 0,240	3 litres
ARESIN	50 % MONOLINURON	1	2
HERBOGIL CREME	50 % D.N.O.C.	3,500	7
HERBOGIL CREME	50 % D.N.O.C.	7	14
TEMOIN	--	--	--

CONDITIONS EXPERIMENTALES :

Tous les produits expérimentés sont appliqués le 11 mai, c'est-à-dire trois semaines après la plantation, au stade émergence des premières pousses de pommes de terre (10% environ), avec un pulvérisateur à grand travail appliquant 1 000 litres de solution à l'hectare.

Les parcelles "Priglon et Herbogil crème" sont buttées définitivement au moment de la plantation. Les parcelles "Aresin" reçoivent un buttage complémentaire avant le traitement.

Les parcelles "Témoin" sont travaillées selon la méthode classique employée dans la région, à savoir :

- deux canadiennages-hersages effectués avec un vibroculteur, "KONGSKILDE".
- deux buttages effectués avec le même matériel équipé de socs buttoirs.

Aucune intervention manuelle n'est à signaler.

. OBSERVATIONS (4 juin)

- Aucun symptôme de phytotoxicité sur feuillage quel que soit le produit appliqué.

- Léger effet dépressif de la culture dans les parcelles "Témoin" (hauteur des fanes moins importante).

- Effet herbicide très satisfaisant, mais les parcelles traitées chimiquement se sont ressalies en fin de végétation (levée de chénopodes - sanves - mourons) et, plus spécialement, les parcelles Priglone et Herbogil. Les parcelles "témoin" sont restées propres.

. INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

L'ensemble de l'essai est récolté fin septembre.

L'étude du rendement porte sur 100 mètres carrés par parcelle élémentaire (8 m x 12,5 m).

Les résultats otenus sont consignés dans le tableau XX.

TABLEAU XX - RENDEMENTS BRUTS

TRAITEMENTS	Doses d'emploi P.F./ha	RENDEMENTS BRUTS (moy. des 6 répét.	
		en kg par parcelle	en tonnes/ha
RIGLONE	3 litres	347	34,7
RESIN	2 kg	360	36,0
ERBOGIL CREME	7 kg	344	34,4
ERBOGIL CREME	14 kg	361	36,1
EMOIN	---	405	40,5
Coefficient de variation : 4,95			
Différence significative			
P = 5%		21,5	2,15
P = 1%		29,2	2,92

L'examen de ce tableau fait ressortir que dans les conditions de l'essai, le témoin travaillé mécaniquement est supérieur de manière hautement significative à tous les autres traitements qui ne se différencient pas entre eux.

. ETUDE ECONOMIQUE

Cet essai, mis en place dans des conditions de grande culture, permet de faire une étude économique comparative des différentes techniques employées. Cette étude n'est valable que dans les conditions de l'essai.

DESHERBAGE CHIMIQUE	DESHERBAGE MECANIQUE
1 passage de pulvérisateur produit	2 canadiennages-hersages 2 buttages
Prix achat du matériel : 10 000 F Amortissement sur 5 ans : 2 000 F Hectares travaillés par an : 300 soit par ha = 6,66 F 2 ha sont travaillés à l'heure (12 rangs) passage, mais vitesse réduite pour mouiller à 1 0001/ha et perte de temps pour l'approvisionnement en eau). Prix horaire du tracteur : 6,80 F Prix horaire du chauffeur : 4,00 F.	Prix achat du matériel : 6 000 F Amortissement sur 5 ans : 1 200 F Hectares travaillés par an : 100 soit par ha = 12 F 2 ha sont travaillés à l'heure (6 rangs) passage. 4 interventions nécessitent donc 2 heures par ha. Prix horaire du tracteur : 6,80 F Prix horaire du chauffeur : 4,00 F
Prix de revient/hectare du désherbage chimique : - Passage du pulvérisateur : Tracteur : 6,80 x 0,5 = 3,40 F Chauffeur : 4,00 x 0,5 = 2,00 F Amortissement matériel = 6,66 F 12,06 F - Produits 1) PRIGLONE (36,60 F le litre par 5 l) 3 l/ha = 109,80 F 2) ARESIN (85,00 F le kg par 5 kg) 2 kg/ha = 170,00 F 3) HERBOGIL CREME (5,35 F le kg par 10 kg) - 7 kg/ha = 37,45 F - I4 kg/ha = 74,90 F	Prix de revient/hectare du désherbage mécanique : Tracteur : 6,80 x 2 = 13,60 F Chauffeur : 4,00 x 2 = 8,00 F Amortissement matériel= 12,00 F 33,60 F

C) COMPARAISON DE DIFFERENTS PRODUITS APPLIQUES SOIT SUR CULTURE BUTTEE DEFINITIVEMENT A LA PLANTATION SOIT APRES UN Ier BUTTAGE EFFECTUE AVANT LA LEVEE.

TYPE DE L'ESSAI : Split-plot - 4 répétitions

LIEU d'IMPLANTATION : JANVILLE (Eure et Loir)

VARIETE : Bintje - Calibre 2 - Classe A

DIMENSIONS DES PARCELLES : 12 m x 3 m = 36 m2 soit approximativement 80 pieds.

PLANTATION : le 23 avril 1965 - densité de plantation 75 x 60 cm.

CONDITIONS EXPERIMENTALES :

2 traitements
- A : Produits appliqués sur cultures buttées définitivement à la plantation
- B : Produits appliqués après un premier buttage effectué avant la levée

6 sous-traitements : 5 produits expérimentés et un témoin non désherbé

Produits expérimentés :

Les produits expérimentés et les doses appliquées, exprimées en matière active (M.A.) et produit formulé (P.F.), sont consignés dans le tableau XXI.

TABLEAU XXI - PRODUITS ET DOSES

Produits		Doses	
Nom commercial	Composition chimique	M.A./ha en kg	P.F./ha en kg
Patoran	Métobromuron 50%	2	4
Arésin	Monolinuron 50%	1	2
H 9I I	Buturon 50%	3	6
Afalon spécial	Linuron 50% + Monolinuron 50%	0,5 + 0,5	2
Afalon	Linuron 50%	I	2

Le traitement A est effectué le 23 avril, jour de la plantation.

Le traitement B est effectué le 10 mai, avant la levée des pommes de terre.

Les applications sont faites avec un appareil Van der Weij, débitant 400 litres de solution à l'hectare.

EFFICACITE HERBICIDE : Des contrôles sont effectués les 28 mai, 10 juin, 26 juin et avant la récolte le 26 octobre. Des notes de salissement de 0 à 10 sont données aux différentes parcelles. Les résultats sont consignés dans les tableaux XXII et XXIII.

TABLEAU XXII - NOTES DE SALISSEMENT DU 10 JUIN

Blocs / SOUS-TRAITEMENTS	TRAITEMENT A					TRAITEMENT B				
	I	II	III	IV	MOY.	I	II	III	IV	MOY
Monobromuron	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0
Monolinuron	1	2	3	2	2	0	0	0	0	0
Buturon	2	3	3	3	3	0	1	0	0	0
Linuron + Monolinuron	2	4	6	5	4	0	0	1	0	0
Linuron	6	3	4	4	4	0	0	1	1	0,5
Témoin	6	8	8	9	8	1	0	1	2	1

TABLEAU XXIII - NOTES DE SALISSEMENT du 26 octobre

Blocs / SOUS - TRAITEMENTS	TRAITEMENT A					TRAITEMENT B				
	I	II	III	IV	MOY.	I	II	III	IV	MOY
Métobromuron	5	6	4	5	5	2	3	1	3	2
Monolinuron	4	5	7	6	5,5	3	6	3	6	4,5
Buturon	8	8	8	9	8	4	8	4	6	5,5
Linuron + Monolinuron	8	8	9	8	8	4	6	8	3	5
Linuron	8	5	9	6	7	4	3	8	7	5,5
Témoin	10	10	10	10	10	8	7	8	9	8

Ces tableaux démontrent que, dans les conditions de l'essai, le métobromuron et le monolinuron sont les produits les plus efficaces; ils ont maintenu les parcelles suffisamment propres jusqu'à la récolte.

Le buturon a eu une efficacité moindre, encore satisfaisante, mais sa persistance d'action n'est pas suffisante.

Le linuron et le mélange linuron + monolinuron sont insuffisants. A la dose double, ils auraient certainement donné de meilleurs résultats; en effet, dans le bloc IV du traitement B, par suite d'une erreur, la parcelle a reçu deux applications, le 23 avril et le 10 mai : l'efficacité herbicide est bonne.

Il faut noter l'effet bénéfique du buttage qui a eu une action destructrice très intéressante sur les mauvaises herbes, quel que soit le produit appliqué.

PRINCIPALES ADVENTICES (à la date du 6 octobre)

Les adventices présentes dans les parcelles témoins non désherbées sont : la morelle noire, le mouron des oiseaux, le mouron des champs, les fumeterres, la renouée liseron, la renouée des oiseaux, les mercuriales, la folle avoine, les sanves, le lychnis blanc, le laiteron, le ray-grass, la grande oseille.

Les adventices présentes dans les différentes parcelles désherbées chimiquement sont :

Parcelles buturon : Morelle noire, mouron des oiseaux, renouée liseron, renouée des oiseaux, fumeterre, laiteron et quelques sanves.

Parcelles linuron : Morelle noire, mercuriale; mouron des champs, fumeterre, renouée des oiseaux, renouée liseron, folle avoine et quelques sanves.

Parcelles monolinuron : Morelle noire, mouron des oiseaux et des champs, fumeterre, folle avoine, renouée liseron, renouée des oiseaux.

Parcelles linuron + monolinuron : Morelle noire, fumeterre, renouée liseron, renouée des oiseaux.

Parcelles métobromuron : Morelle noire, fumeterre, renouée liseron, quelques sanves et renouées des oiseaux.

SYMPTOMES SUR LE FEUILLAGE :

Aucune déformation foliaire et décoloration ne sont à signaler.

INFLUENCE SUR LE RENDEMENT :

L'essai est récolté le 26 octobre (40 pieds par parcelle élémentaire, soit approximativement 18 mètres carrés).

Les résultats obtenus (rendements bruts) sont consignés dans les tableaux XXIV et XXV.

TABLEAU XXIV

EFFET DU BUTTAGE SUR LE RENDEMENT BRUT

Traitements blocs	A	B	Totaux blocs
I	281	361	642
II	363	260	623
III	280	351	631
IV	200	313	513
Totaux traitements	1 124	1 285	2 409

TABLEAU XXV - EFFET PRODUIT

Produits / traitements	mono-linuron	linuron	buturon	méto-bromu ron	linuron + mono-linuron	témoin	totaux	moyenne
A	214	189	190	243	191	97	1 124	46,9
B	233	206	225	224	216	181	1 285	53,54
totaux	447	395	415	467	407	278	2 409	--
moyenne	55,87	49,37	51,87	58,37	50,87	34,75	--	50,2

Analyse statistique :

- l'effet bloc n'est pas significatif
- l'effet traitement n'est pas significatif
- l'effet produit est hautement significatif
- l'effet interaction n'est pas significatif

CLASSEMENT DES PRODUITS

Produits	Rendements parcellaires en kg	Rendements/ha en tonnes
Métobromuron	58,37	32,4
Monolinuron	55,87	31,0
Buturon	51,87	28,8
Linuron + monolinuron	50,87	28,2
Linuron	49,37	27,4
Témoin	34,75	19,3
Coefficient de variation : 16,6 Différence significative : P = 5 %	8,47	5,7

Tous les produits sont supérieurs au témoin non désherbé.

Le métobromuron est supérieur au linuron (limite de signification), mais ne se différencie pas des autres produits.

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

D) CONCLUSION DES ESSAIS DE 1965

De cette série d'essais réalisés en 1965, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- BUTTAGE OU NON BUTTAGE APRES LA LEVEE

Nous ne mettons pas en évidence de différence significative dans les essais mis en place à TREMBLAY-les-GONESSE et PLEYBER-CHRIST Par contre, à GARTEMPE, le désherbage chimique appliqué sur des parcelles n'ayant subi qu'un buttage définitif à la plantation assure les meilleurs rendements. Mais, à GERMONVILLE, les résultats sont opposés : les parcelles buttées ou désherbées mécaniquement en cours de végétation se placent en tête.

De cette série d'essais, il nous est donc impossible de tirer des conclusions définitives. Dans certains cas, c'est la destruction des mauvaises herbes qui est le facteur essentiel. Par contre, lorsque le désherbage chimique ou mécanique est suffisant en qualité et en durée, le buttage en cours de végétation n'améliore pas systématiquement le rendement; mais lorsqu'il est insuffisant, le buttage intervient comme une façon culturale désherbante qui peut améliorer le rendement de façon notoire.

L'essai de SACLAY a permis par contre, de réaliser une constatation intéressante du fait des écarts importants observés entre culture buttée ou non : la modification du cycle de croissance d'une variété donnée en fonction des façons culturales.

L'essai de PLOUDANIEL, bien que moins spectaculaire, montre l'influence des façons culturales sur la croissance et la tubérisation même si les différences observées sont non significatives. Mais dans les deux essais de SACLAY et PLOUDANIEL, nous avons mis en évidence une faute expérimentale : la comparaison de traitements trop disparates dans un dispositif mal adapté. En effet, les écarts observés entre les variétés sont tels que tous les autres écarts que nous avons désiré mettre en évidence se sont trouvés masqués par cet effet dominant, surtout dans un dispositif à parcelles subdivisées.

- DESHERBAGE CHIMIQUE OU MECANIQUE

A efficacité égale, les résultats obtenus ne sont pas différents significativement.

Cependant, une étude de la tubérisation montre que le travail mécanique du sol (ameublissement) peut avoir un effet néfaste sur le début de la tubérisation en endommageant les radicelles même si les rendements définitifs sont comparables. Cette observation doit avoir des répercussions pratiques en cultures de primeurs.

- PRODUITS

Parmi les herbicides expérimentés, certains ont une action équivalente à un bon désherbage mécanique, mais rarement supérieure. Ce sont le monolinuron, le linuron et le métobromuron; ils doivent être appliqués avant la levée des pommes de terre.

° ° °

CHAPITRE III (Année 1966)

A la suite des essais de 1964 et 1965, nous avons montré qu'un certain nombre d'herbicides étaient capables de se substituer aux premières interventions mécaniques afin de lutter contre les adventices. Le monolinuron nous est apparu comme un des produits les plus sûrs et c'est pourquoi tous les essais de techniques culturales que nous avons entrepris en 1966, et par la suite, l'ont été avec cet herbicide de pré-levée.

En effet, si les herbicides permettent de lutter efficacement contre les mauvaises herbes, le buttage s'avère-t-il toujours nécessaire? Cette question est restée sans réponses claires à la suite de nos deux premières années d'éxpérimentation; toutefois, il nous est apparu une tendance assez nette, bien que généralement non significative, en faveur du buttage en végétation. C'est pourquoi, en 1966, nous avons abandonné complètement l'étude des produits, pour orienter nos travaux sur le rôle du buttage en végétation dans la culture de la pomme de terre.

Afin de pouvoir répondre à ce problème, plusieurs essais ont été mis en place en 1966 sur pommes de terre de consommation pour montrer l'influence du buttage en fonction de son époque d'éxécution sur la tubérisation et le rendement final, en présence d'un herbicide de pré-émergence.

A. - ESSAIS DE TECHNIQUES CULTURALES

LIEUX d'IMPLANTATION d'ESSAIS

Les essais sont implantés dans la région parisienne, le Centre et la Bretagne.

N° de l'essai	Région	Commune	Département	Nature du sol
1	Bassin Parisien	GRIGNON	Yvelines	limon argilo-calc.
2	Limousin	GARTEMPE	Creuse	silico-argileux
3	Bassin Parisien	GERMONVILLE	Loiret	argilo-calcaire
4	Bourgogne	DIJON	Côte d'Or	argileux
5	Bretagne	PLEYBER-CHRIST	Nord - Finistère	silico-argileux
6	Bretagne	PLOUDANIEL	Nord - Finistère	riche en humus

CONDITIONS EXPERIMENTALES

Tous les essais sont effectués avec la variété BINTJE (calibre 35/45 mm - classe E ou A).

Le dispositif expérimental utilisé est celui des essais factoriels : 2 facteurs à 2 ou 3 niveaux selon les cas, à raison de 6 répétitions.

2 facteurs
- A - Plantation à plat
- B - Plantation avec butte

3 niveaux (2)
- 1 - Pas d'intervention mécanique après plantation
- 2 - Buttage définitif lorsque les touffes s'étalent (tiges de 15 cm)
- 3 - Prébuttage lorsque les touffes s'étalent et buttage définitif lorsqu'elles atteignent 20 à 30 cm (avant l'ébauche des tubercules)

D'où les traitements :

A_1 - Plantation à plat. Aucun buttage par la suite.

A_2 - Plantation à plat. Buttage après la levée des pommes de terre, lorsque les touffes ont 15 cm de haut.

A_3 - Plantation à plat. Prébuttage lorsque les touffes ont 15 cm de haut. Buttage définitif lorsqu'elles atteignent 20 à 30 cm.

B_1 - Plantation avec butte. Aucun buttage ensuite.

B_2 - Plantation avec butte. Buttage définitif lorsque les touffes sont étalées et ont 15 cm de haut.

B_3 - Plantation avec butte. Prébuttage lorsque les touffes ont 15 cm de haut. Buttage définitif lorsqu'elles atteignent 20 à 30 cm.

Afin d'éviter toute façon culturale autre que le buttage, l'essai est maintenu propre par application d'un herbicide : monolinuron à 1 250 g M.A/ha à raison de 500 à 1 000 litres de solution à l'hectare. Le produit est pulvérisé après la plantation et au plus tard 8 jours avant la levée des pommes de terre. Toutes les indications figurent dans les tableaux I, II, III.

(2) Pour les essais factoriels 2 x2, seuls subsistent les niveaux 1 et 3.

TABLEAU I

RENSEIGNEMENTS CULTURAUX

N°de essai	Fumure				Dates de plantation	Dates de levée	Dates de défanage	Dates de récolte
	Organique	Minérale						
		N	P	K				
1	Pailles enfouies	60	100	100	I/04/66	IO/05/66	26/07/66	9/09/66
2	Fumier 30 t/ha	80	80	160	4/05/66	20/05/66	16/08/66	15/09/66
3	Pailles enfouies	140	140	250	23/04/66	I2/05/66	IO/08/66	19/09/66
4	" "	50	150	150	22/04/66	3/05/66	8/08/66	18/08/66
5	" "	60	180	180	26/04/66	IO/05/66	13/08/66	28/09/66
6					26/04/66			19/09/66

TABLEAU II

PLUVIOMETRIE (en mm)

N° de l'essai	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
1	82	49	51	141	54
2	-	-	-	--	-
3	84	50	40	68	86
4	31	88	56	34	73
5	174	107	71	42	90

TABLEAU III

EXECUTION DES BUTTAGES

N° de l'essai	1	2	3
	Buttage plantation	Buttage lorsque les touffes ont 15 cm	Buttage lorsque les touffes ont 20 à 30 cm
1	I/04/66	23/05/66	11/06/66
2	4/05/66	1/06/66	22/06/66
3	23/04/66	1/06/66	I7/06/66
4	22/04/66	21/05/66	10/06/66
5	26/04/66	2/06/66	6/06/66
6	--	--	--

RESULTATS

1 - EFFICACITE HERBICIDE

Dans tous les cas, l'efficacité herbicide du monolinuron à 1 250 g M.A./ha a été satisfaisante. Seules les fumeterres, les morelles noires et les mercuriales peu nombreuses furent résistantes.

L'action du monolinuron n'a pas été contrariée par le ou les buttages effectués après l'application et aucun symptôme de phytotoxicité n'est apparu.

2 - TUBERISATION

Des prélèvements de 20 pieds sont effectués tous les 10 jours depuis le début de la tubérisation jusqu'au défanage dans chaque parcelle de la sixième répétition. (voir graphique)

3 - RENDEMENTS A LA RECOLTE ET NOTATIONS ANNEXES

Cent pieds sont arrachés par parcelle élémentaire. Le rendement brut est déterminé et, si possible, le rendement en tubercules d'un calibre supérieur à 35 mm.

TABLEAU IV

Rendement en tonnes/ha

	Rendements bruts (moyenne de 5 répétitions) exprimés en t/ha					
Essais Traitements	1 Grignon	2 Gartempe	3 Germon-ville	4 Dijon	5 Pleyber Christ	6 Ploudaniel
A1	28,54	38,66	39,94	18,30	50,48	51,28
A_2	29,56	---	42,61	20,14	---	---
A_3	30,34	38, 03	39,78	19,49	52,21	50,75
B_1	29,98	41,67	38,05	19,68	50,38	48,89
B_2	30,84	---	42,13	20,08	---	---
B_3	29,60	34,37	39,06	21,20	51,92	---
Signif.	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Les différences constatées à l'intérieur d'un même essai ne sont pas significatives, quels que soient les essais considérés.

TABLEAU V - Rendement en tubercules supérieurs à 35 m/m en tonnes/ha

Essais Traitements	4 - DIJON	5 - PLEYBER-CHRIST	6 - PLOUDANIEL
A_1	17,52	45,9	49,7
A_2	19,57	--	--
A_3	18,89	48,9	49,9
B_1	19,02	46,5	48,4
B_2	19,54	--	--
B_3	20,69	49,5	--
Pas de différence significative			

TABLEAU VI - Pourcentage de tubercules verdis

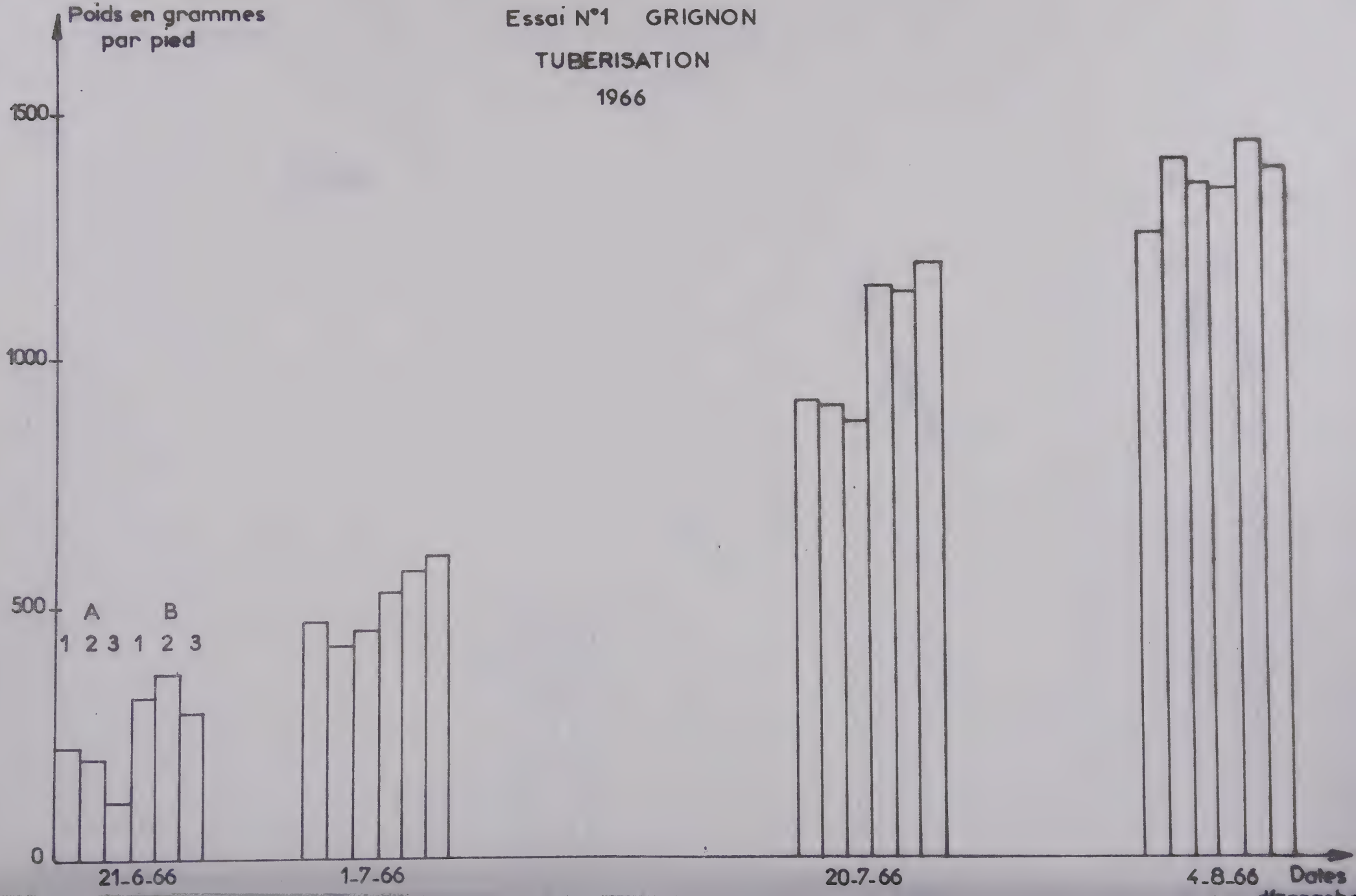
Essais Traitements	1 - GRIGNON	5 - PLEYBER-CHRIST	6 - PLOUDANIEL
A_1	6,21	13,00	12,78
A_2	3,32	--	--
A_3	2,81	4,00	2,62
B_1	4,72	15,50	4,42
B_2	1,77	--	--
B_3	5,04	5,50	--

Graphique N° 1

Essai N°1 GRIGNON

TUBERISATION

1966

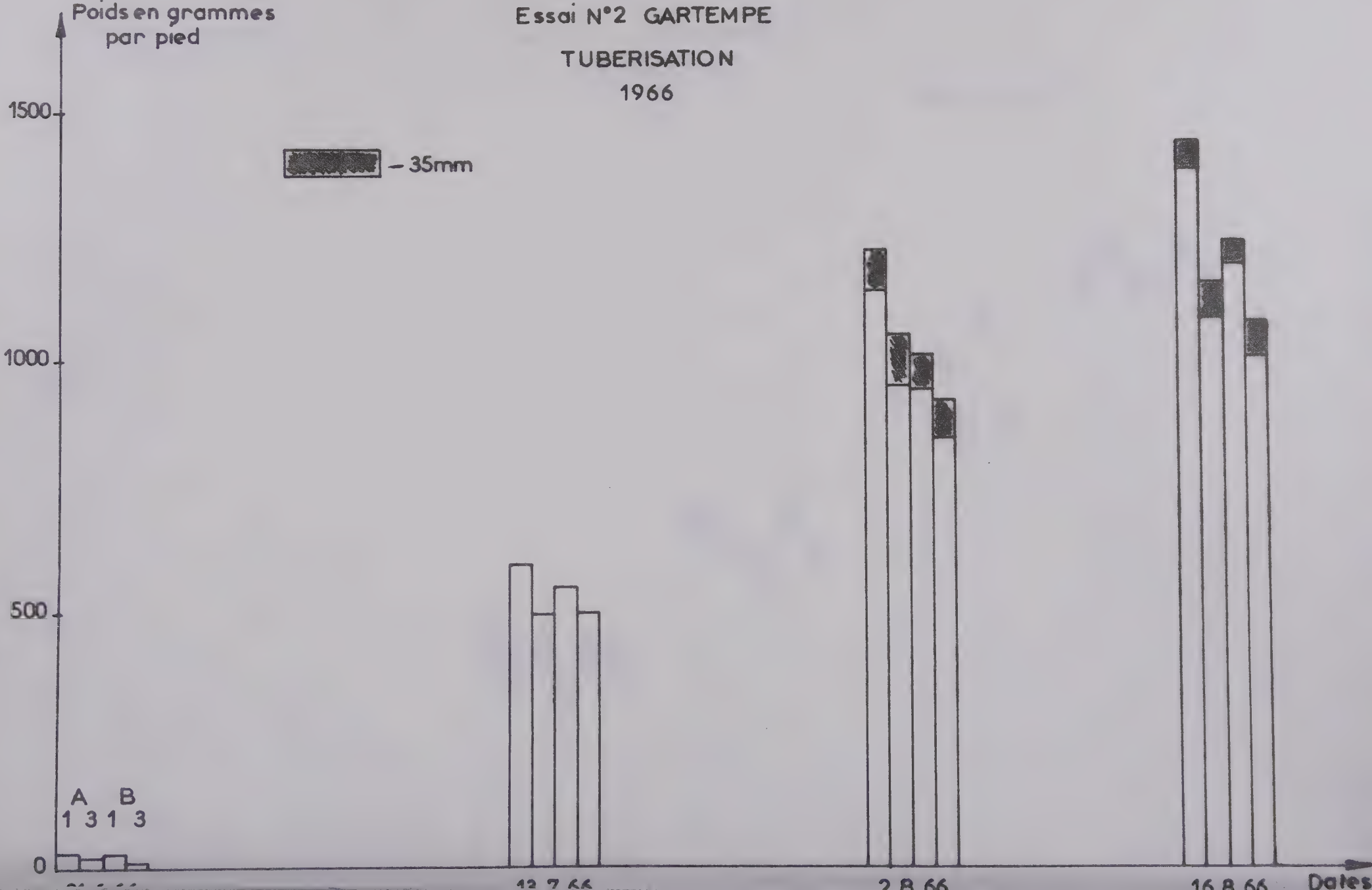


Graphique N° 2

Essai N°2 GARTEMPE

TUBERISATION

1966

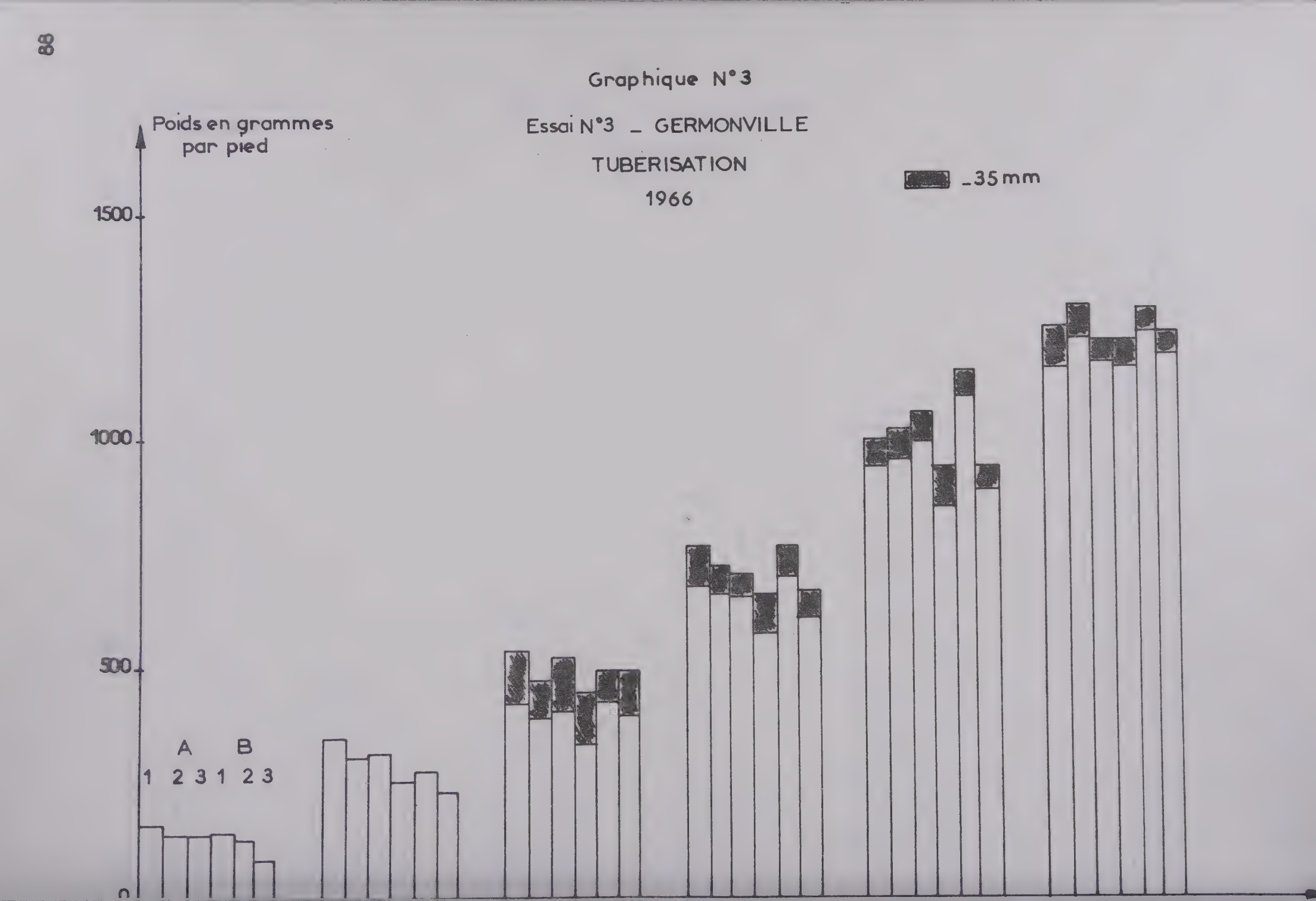


Graphique N°3

Essai N°3 _ GERMONVILLE

TUBERISATION

1966

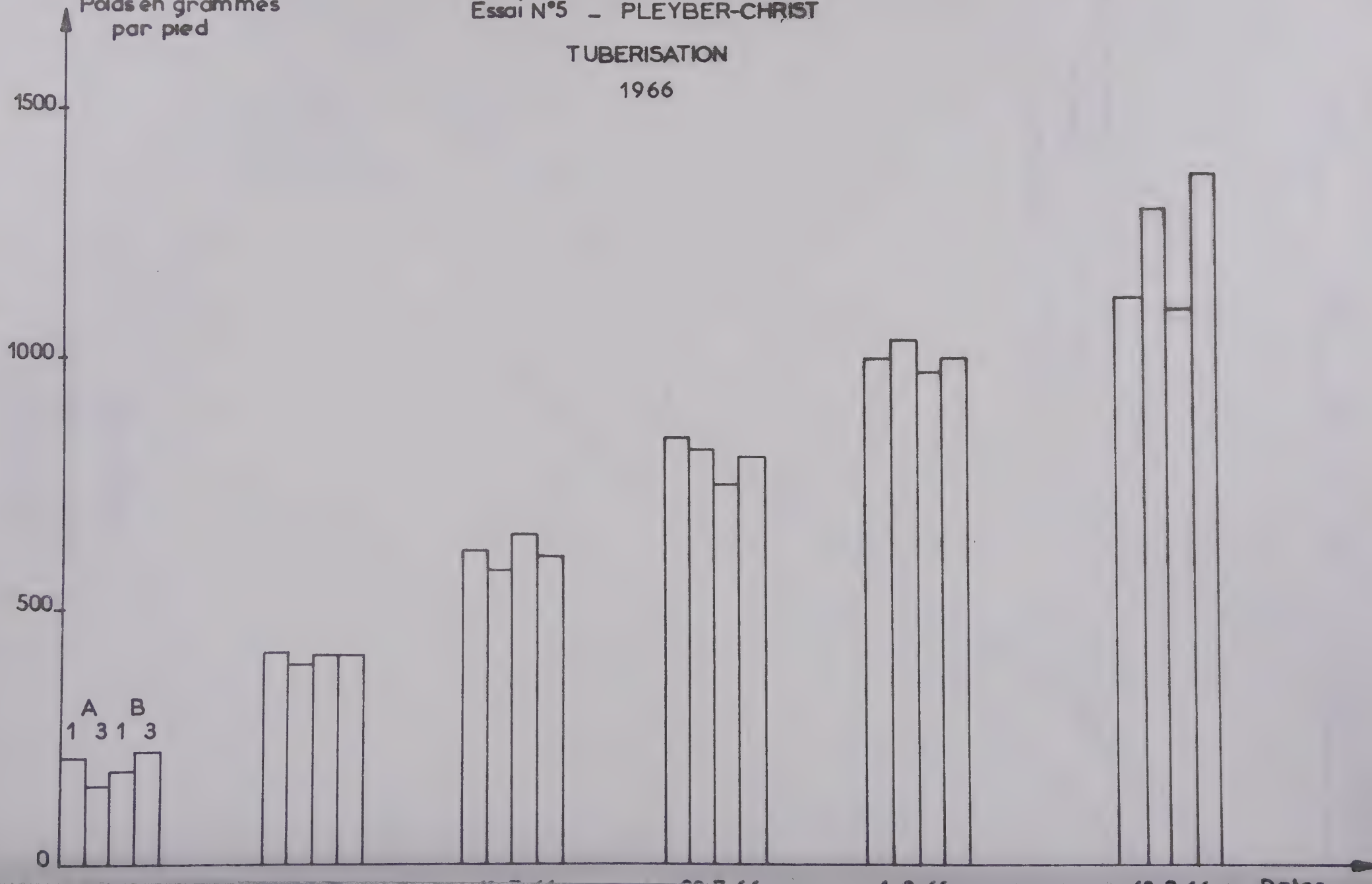


Graphique N°4

Essai N°5 – PLEYBER-CHRIST

TUBERISATION

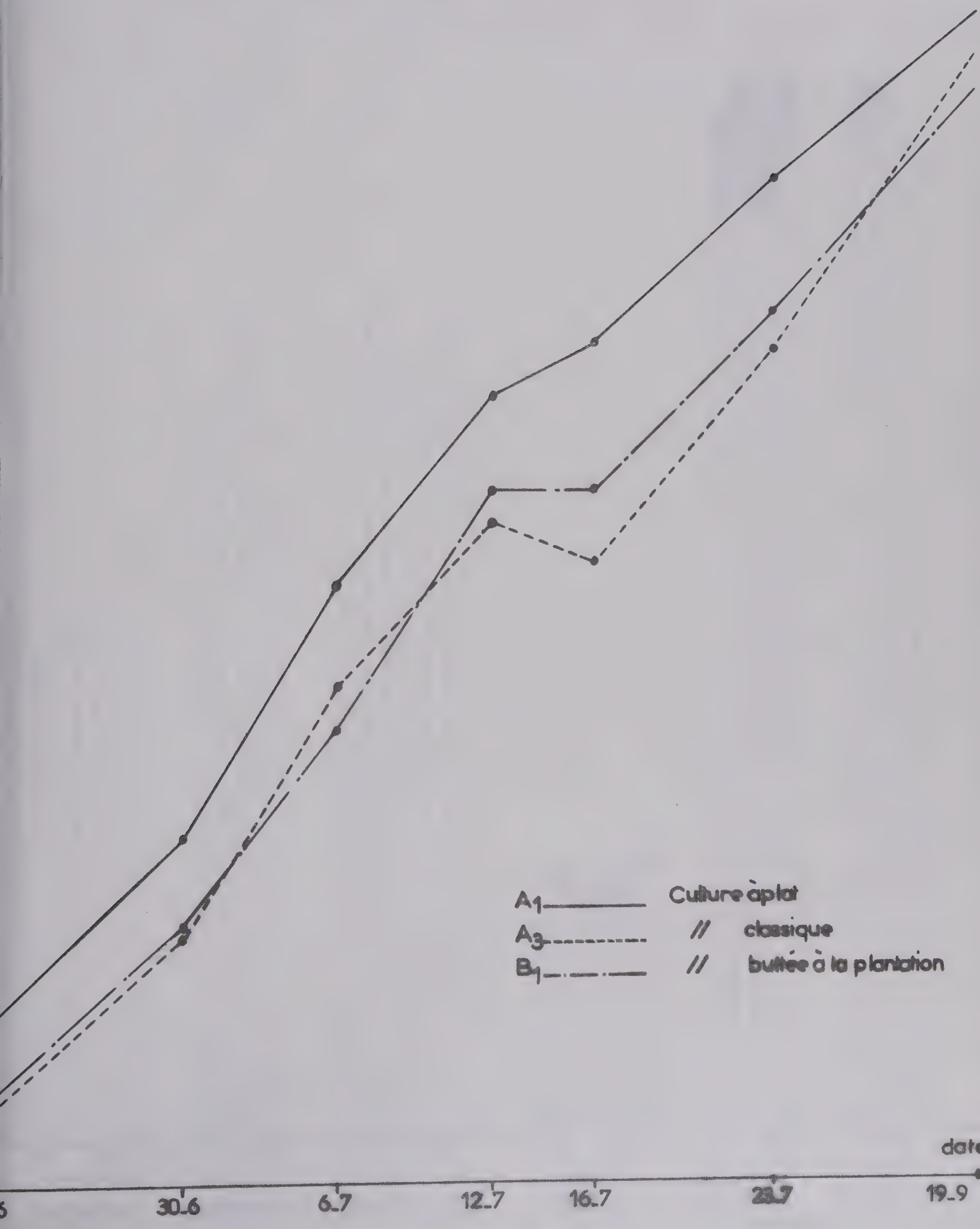
1966



GraphiqueN°5

Courbe de tuberisation

Ploudaniel 1966



Graphique N°6

RENDEMENTS A LA RECOLTE

1966

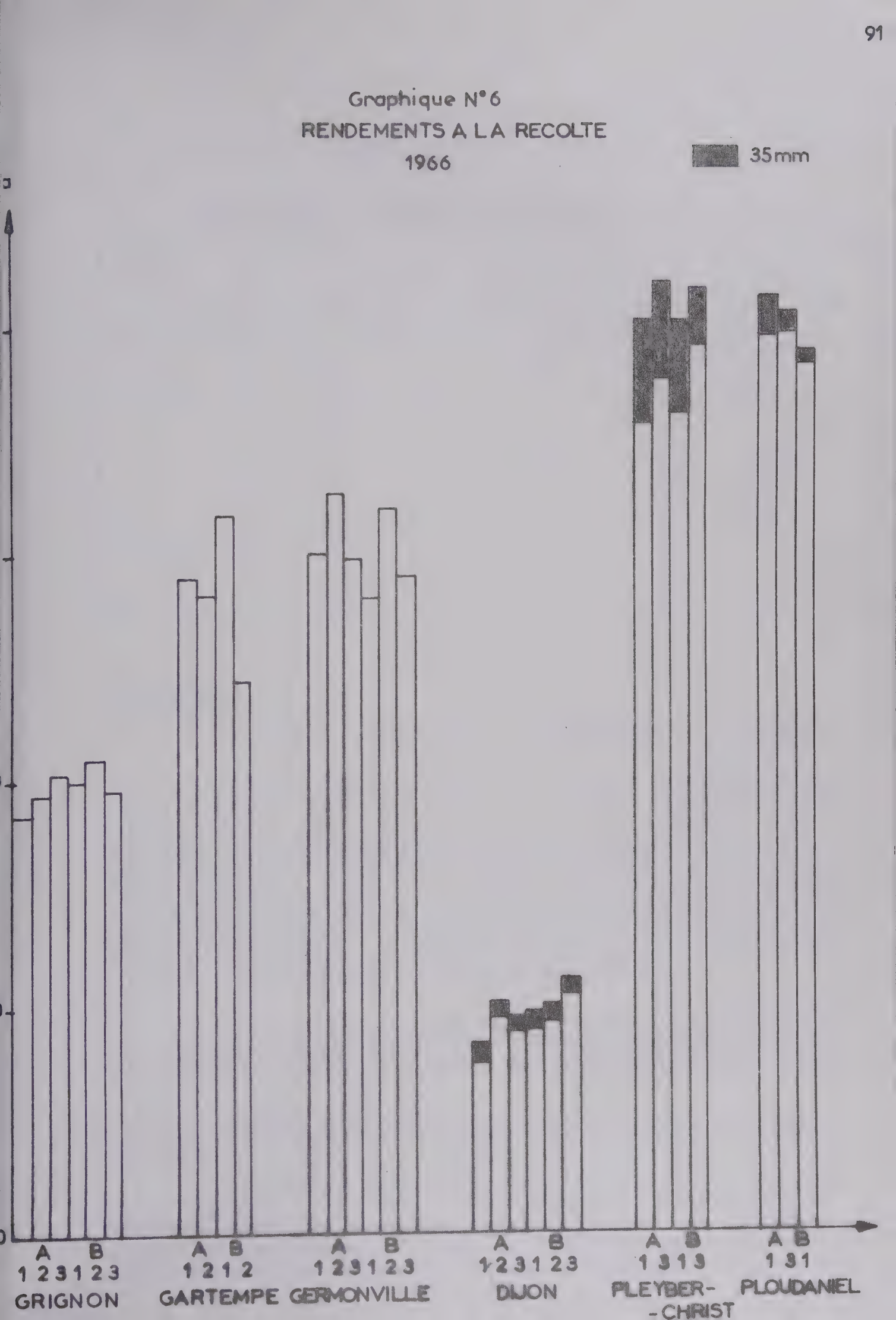


TABLEAU VII

Pourcentage de tubercules mildiousés

Essais / Traitements	1 - GRIGNON	5 - PLEYBER-CHRIST	6 - PLOUDANIEL
A_1	6,47	5,90	13,77
A_2	5,39	--	--
A_3	4,93	4,00	6,55
B_1	5,88	4,50	9,18
B_2	4,56	--	--
B_3	4,88	2,00	--

DISCUSSION
==========

1 - INFLUENCE DU BUTTAGE SUR LA TUBERISATION ET LA RECOLTE

Dans tous les essais effectués, aucune différence significative n'apparaît entre les divers traitements. Cependant, certaines tendances sont à dégager : en cours de végétation, les parcelles non travaillées plantées à plat ou buttées définitivement à la plantation ont des rendements légèrement supérieurs à ceux des parcelles buttées; par contre, à la récolte, les parcelles buttées ont le plus souvent rattrapé leur retard et les rendements obtenus deviennent très peu différents, tantôt à l'avantage des parcelles travaillées, tantôt à l'avantage des parcelles non travaillées, selon le nombre de jours de végétation.

Ceci confirme les résultats obtenus dans le passé(essai de Saclay en 1965). Afin de mieux comprendre la portée, nous allons étudier séparément l'action des différents buttages effectués.

- Buttage effectué à la plantation - Comparaison des traitements A_1 et B_1

La levée est plus rapide dans les parcelles A_1 plantées à plat (gain de 2 à 3 jours) et la tubérisation est plus précoce (voir les graphiques en annexe). Notons cependant que l'essai de Grignon fait exception. A la récolte, les différences de rendement sont insignifiantes. Il ne nous est pas encore possible de conclure

définitivement sur ce point, mais tout nous porte à penser que le buttage effectué à la plantation n'a aucune action bénéfique sur le rendement.

- Buttage effectué lorsque les touffes atteignent 15 cm - Comparaison des traitements A_1 - B_1 et A_2 - B_2

En cours de végétation, les traitements A_1 (culture à plat) sont toujours supérieurs aux traitements A_2 (plantation à plat + 1 buttage), mais à la récolte finale, A_2 devient supérieur à A_1 .

Par contre, les traitements B_2 sont toujours légèrement supérieurs aux traitements B_1.

Comment expliquer ce phénomène?

Nous pouvons formuler l'hypothèse suivante. Dans une culture à plat, les radicelles se développent et diffusent largement entre les rangs. Le buttage, effectué en cours de végétation, meurtrit et sectionne ces radicelles; la plante doit alors reconstituer le potentiel perdu avant que la tubérisation puisse démarrer. La végétation se trouve donc retardée pendant un certain temps, mais la plante peut rattrapper son retard et même en bénéficier si les conditions de végétation sont favorables.

Dans une culture buttée à la plantation, les racines sont concentrées dans la butte et, à l'occasion du buttage effectué, aucune n'est détruite.

Cette comparaison semble prouver qu'un buttage précoce en cours de végétation (touffes de 15 cm) puisse avoir une action favorable sur le rendement. Mais ceci demande encore confirmation.

- Buttage effectué lorsque les touffes atteignent 25 cm - Comparaison des traitements A_2 - B_2 et A_3 - B_3

Les racines et les stolons porteurs d'ébauches de tubercules sont meurtris et sectionnés à l'occasion de ce dernier buttage. Un retard important peut alors apparaître dans la croissance de la plante, si bien que A_2 devient supérieur à A_3 et B_2 supérieur à B_3 en cours de végétation.

Cependant, à la récolte, si les conditions de végétation sont favorables (humidité suffisante, absence de mildiou), le retard peut être rattrapé par un allongement de la période de végétation et, dans certains cas, A_3 ou B_3 peuvent devenir supérieurs à A_2 ou B_2.

Remarque : Dans tous les essais, quel que soit le traitement, les pourcentages de grenaille sont sensiblement équivalents (voir les graphiques en annexe).

2 - TUBERCULES VERDIS ET MILDIOUSES

Dans trois essais (Grignon, Pleyber-Christ et Ploudaniel) les pourcentages de tubercules verdis et mildiousés ont été déterminés. Dans les autres essais, ils ont été observés. Nous pouvons en déduire que dans les parcelles cultivées à plat ou buttées dès la plantation, les pourcentages sont plus importants et, particulièrement, en terres silico-argileuses, plus légères. Le buttage demeure donc, dans ces cas, indispensable pour éviter d'une part le mildiou sur tubercules, mais surtout, d'autre part, le verdissement des tubercules.

3 - CONCLUSION DES ESSAIS TECHNIQUES CULTURALES

Une synthèse globale de la discussion point à point que nous venons de réaliser peut se présenter de la manière suivante :

- l'action du buttage comme facteur du rendement final paraît limitée, les résultats étant variables d'un essai à l'autre et apparemment difficilement explicables. Néanmoins à travers les courbes de tubérisation réalisées dans chaque essai, il apparaît que le buttage a une action très nette sur le départ de la tubérisation comme cela est apparu dans l'essai de Saclay 1965. Action qui se traduit presque toujours par un retard des parcelles buttées aussi bien sur la hauteur des fanes que sur le poids de tubercules récoltés par rapport aux parcelles désherbées à la plantation et ne subissant plus aucune intervention jusqu'à la récolte. Il est curieux de constater et cela apparaît très nettement par exemple dans les essais de Ploudaniel/(voir graphiques n° 2 et 5) que la culture à plat favorise très nettement la tubérisation pendant les 30 à 40 jours qui suivent la période d'induction, mais que progressivement cet avantage s'estompe pour le plus souvent se transformer en une perte de rendement par rapport aux parcelles buttées en cours de croissance active.

et de Gartempe

- entre buttage à la plantation et buttage en cours de végétation, les différences observées sont moins marquées, mais dans le même sens que décrit précédemment. Il ne nous apparaît pas d'explications claires à ce phénomène sur un plan physiologique; au plan pratique il ressort par contre qu'en culture de primeurs et en culture de plants, où les pommes de terre sont récoltées avant maturité, la culture à plat présente un avantage certain de même que le buttage à la plantation, sur le poids et le nombre de tubercules récoltés. L'essai de Dijon en particulier montre un nombre de tubercules formés plus important en culture à plat mais avec toutefois un grossissement plus limité bien que le rendement total obtenu soit plus important.

- autre aspect, mais celui-ci défavorable à la culture à plat, c'est le pourcentage beaucoup plus important de tubercules verdis et mildiousés que nous avons observé en culture à plat récoltée à maturité. Cela condamne cette technique en culture de consommation courante et nous amènera dans l'avenir à préconiser plutôt le buttage à la plantation qui limite cet aspect qualitatif du problème qui n'est pas négligeable au plan économique de la culture de la pomme de terre.

- enfin, dernier aspect des essais 1966, c'est le danger d'un buttage tardif à 20- 30 cm en général à cette époque la phase d'incubation est terminée, l'explicitation est commencée, les ébauches sont formées sur les stolons et les blessures causées à ce stade semblent irréversibles d'où les rendements nettement plus faibles observés avec cette technique.

En conclusion, les essais de 1966 permettent d'avancer la préconisation suivante : désherbage chimique à la plantation sur culture à plat, puis buttage lorsque les touffes ont 15-20 cm comme solution idéale pour le producteur de pommes de terre de consommation courante. Malheureusement, cette technique ne semble pas transposable dans la pratique agricole moderne car toutes les planteuses automatiques ou semi-automatiques effectuent lors de la plantation un buttage non négligeable. Nous en arrivons finalement à préconiser un pré-buttage, le plus faible possible, suivi d'un désherbage chimique qui sera ensuite complété par un bon buttage lorsque les touffes ont 15-20 cm de hauteur.

B. - ETUDE DE L'INTERACTION - FACONS CULTURALES x PREPARATION DU PLANT

A la suite des essais déjà réalisés, il apparaît qu'une des causes importantes du décalage de croissance observé est essentiellement due aux blessures occasionnées aux plantes par les outils aratoires. Or, le développement végétatif des pommes de terre est fortement lié, comme les travaux de MADEC et PERENNEC l'ont montré, au degré d'incubation du tubercule mère. C'est pourquoi, nous avons voulu regarder l'influence de différentes préparations du plant, sur la croissance et la tubérisation, en présence ou non de façons culturales en cours de végétation.

Pour ce faire, nous avons implanté un essai à GRIGNON en split-plot à 4 répétitions sur la variété Bintje.

Plantation le 28 avril
Désherbage chimique le 11 mai au monolinuron
Binage mécanique le 3 juin entre les lignes
Binage manuel le 10 juin sur les lignes
Buttage le 11 juin
Brûlage des fanes le 26 juillet
Récolte le 24 août

Nous avons comparé :

4 préparations de plants différentes, avec ou sans buttage, en végétation.

Les tubercules-mères ont été sortis des chambres froides à 5°, soit

- 65 jours avant la plantation
- 45 jours avant la plantation
- 25 jours avant la plantation
- 0 jour avant la plantation

Les plants à leur sortie de chambre froide ont été mis à germer en germoir à température ambiante. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau n° VIII et le graphique n° 7.

TABLEAU N° VIII

RECOLTE BRUTE EN TONNES/HA

Nombre de jours de préparation du plant	Désherbage mécanique	Désherbage chimique	Moyenne
65	47,80	46,72	47,26
45	48,70	51,50	50,10
25	45,10	47,55	46,32
0	35,25	37,25	36,25
moyenne	44,21	45,75	

C.V. Désherbage = 2,6%	ppds entre butt. dési.	= 1,34
C.V. Prép. Plant = 7,1%	" " prép. plant	= 3,36
	" " prép. dans 1 techn.	= 4,75
	" " dési. dans 1 prép.	= 4,39

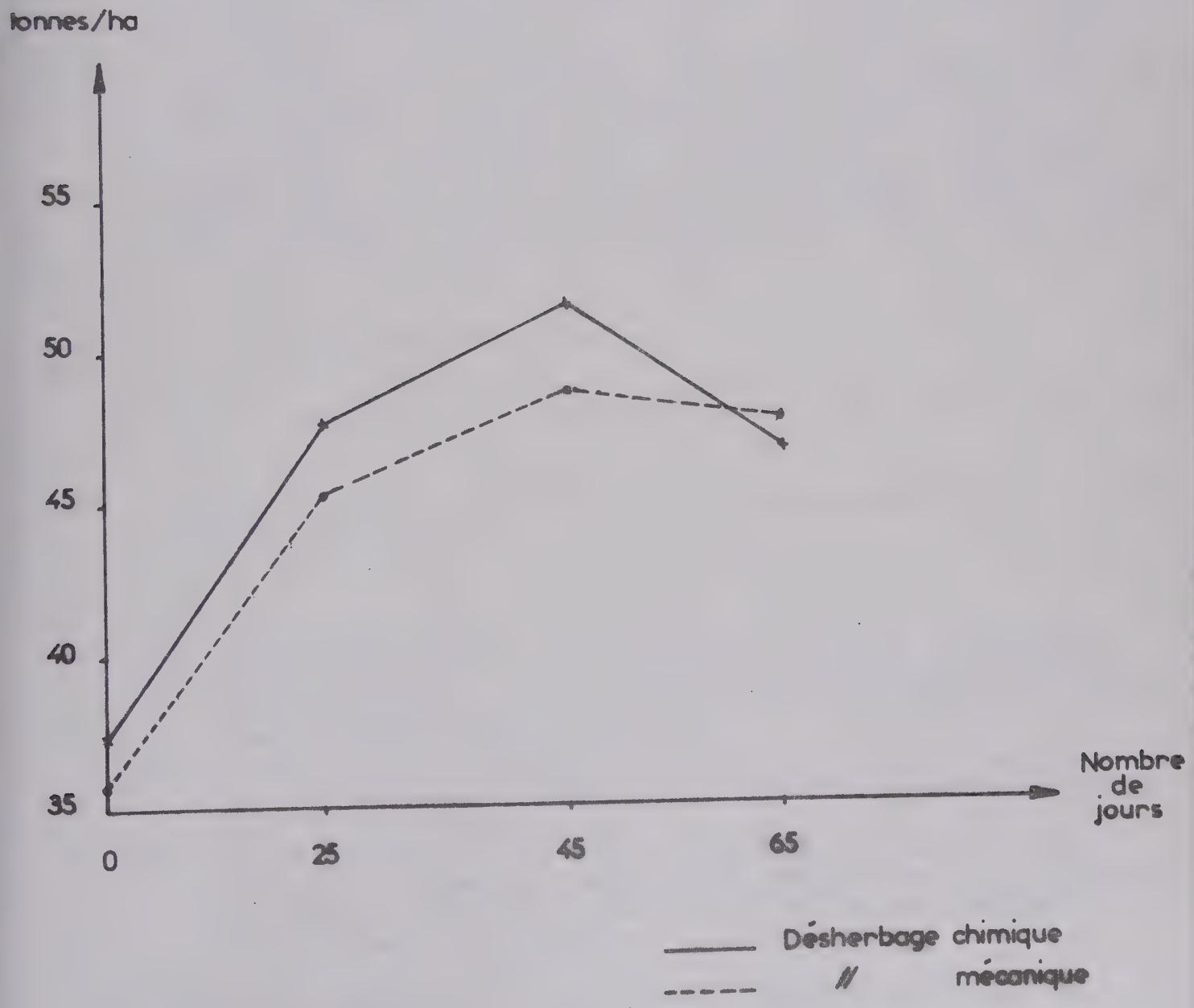
Cette expérimentation nous montre la grande influence du mode de préparation du plant sur le rendement final, mais aussi la répercussion possible en fonction des façons culturales choisies. A travers la lecture des résultats il semble, mais cela sera à confirmer en 1967, que l'on a intérêt à utiliser le désherbage chimique avec des plants ayant été sortis de chambre froide jusqu'à 45 jours avant la plantation. Avec des tubercules plus incubés (65 jours) la différence est moins apparente.

En conclusion de cet essai, l'optimum serait de planter du plant de 45 jours avec buttage à la plantation et désherbage chimique.

Graphique N°6

1966

Evolution du rendement en fonction de la durée de préparation du plant avant plantation



CHAPITRE IV (Année 1967)

A la suite des trois dernières années expérimentales, déjà présentées, il apparaît difficile en culture de consommation de mettre en évidence l'intérêt pratique et économique de telle ou telle technique culturale si on ne tient compte que du rendement final.

Toutefois, les courbes de tubérisation lorsque nous avons pu les réaliser, montrent que la plante réagit après une façon mécanique en arrêtant sa croissance momentanément et en ayant une tubérisation retardée durant un certain temps. Néanmoins, si les parcelles ayant subi des façons mécaniques arrivent à maturité complète on observe presque toujours un rendement plus élevé que dans les parcelles non travaillées. Afin de mieux connaître les mécanismes mis en oeuvre nous avons décidé de réaliser une nouvelle série d'essais dans diverses régions selon un protocole commun : influence des façons culturales sur la croissance et la tubérisation des pommes de terre de consommation.

I - PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Tous les essais ont été réalisés avec la variété Bintje (Classe E).

Les parcelles A et B sont désherbées chimiquement avec du monolinuron à 1 250 g MA/ha.

Les conditions expérimentales mises en oeuvre sont :

A = Plantation avec butte et désherbage chimique de pré-levée;
B = Plantation avec butte et désherbage chimique de pré-levée mais on effectue un buttage complémentaire lorsque les touffes ont de 15 à 20 cm de hauteur;
C = Plantation avec butte et désherbage mécanique selon nécessité plus un buttage complémentaire lorsque les touffes ont de 15 à 20 cm de hauteur;
D = Culture classique c'est-à-dire plantation à plat ou avec butte plus désherbage mécanique et 2 buttages (un pré-buttage lorsque les tiges ont 15 cm de haut et buttage définitif lorsque les tiges ont 25 cm de haut).

Les essais sont réalisés en blocs à 5 répétitions chaque parcelle ayant 200 pieds récoltables.

Cinq lieux d'essais ont été retenus :

1 - GRIGNON (Yvelines)
2 - MILIZAC (Finistère)
3 - LAMNEUR (Finistère)
4 - TOURY (Eure et Loir)
5 - DIJON (Côte d'Or)

II - RESULTATS

Les résultats figurent dans les tableaux I à IV et sur les graphiques I et II.

TABLEAU N° 1

Essai de GRIGNON (en tonnes/ha)

Traitements	Rendement total	Rendement supérieur à 35 mm
A	26,06	22,02
B	27,53	23,56
C	29,08	25,99
D	30,01	26,35
Fc/Ft	2,6 / 3,8	3,1 / 2,5
CV %	7,6	9,4

TABLEAU N° 2

Essai de MILIZAC (en tonnes/ha)

Traitements	Rendement total	Rendement supérieur à 35 mm	Poids tubercules verdis
A	33,99	30,57	9,11
B	35,70	32,09	12,35
C	37,25	33,49	6,61
D	37,97	34,42	2,94
Fc/Ft	1,98 / 3,86	1,9 / 3,86	80,0 / 2,6
CV %	6,9	7,5	11,4

TABLEAU N° 3

Essai LAMNEUR (en tonnes/ha)

Traitements	Rendement total	Rendement supérieur à 35 mm	Poids tubercules verdis
A	33,95	26,50	5,66
B	32,03	26,73	4,66
C	34,58	26,83	8,66
D	32,82	26,80	6,33
Fc/ Ft	0,95 / 3,86	0,21 / 3,86	0,59 / 3,86
CV	6,0	6,6	60,2

TABLEAU N° 4

Essai de TOURY (en tonnes/ha)

Traitements	Rendement total	Rendement supérieur à 35 mm
A	26,39	21,94
B	26,68	22,43
C	30,19	25,37
D	30,25	25,69
Fc / Ft	5,5 / 3,49	6,56 / 3,49
CV	7,12	7,11

Tableau n° 5 - Essai de Dijon (Pds pour 20 pieds en kg)

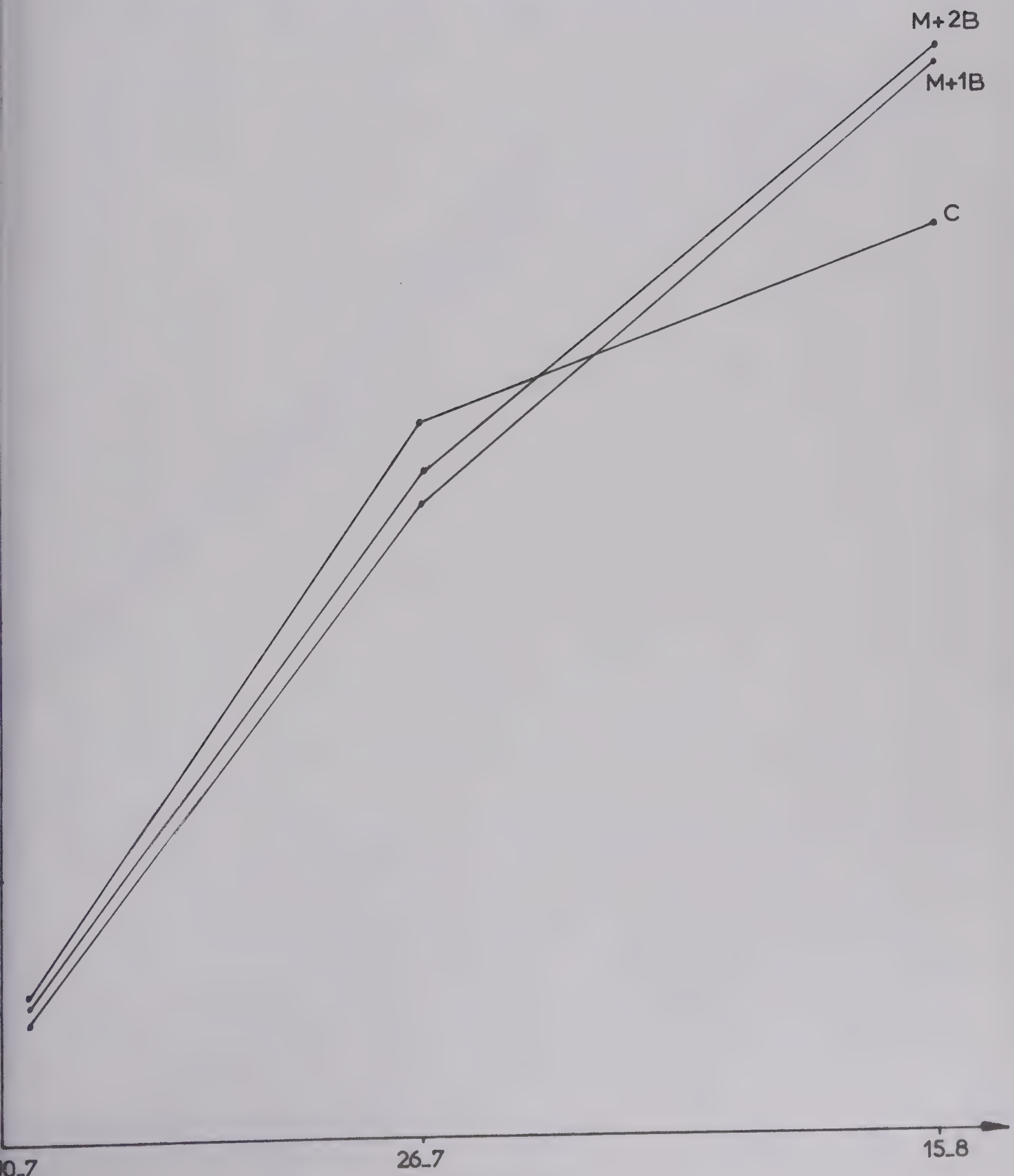
	1er arrachage (20/6)			2ème arrachage (30/6)			3ème arrachage (11/7)			4ème arrachage (21/7)			5e arrachage (26/7)
	Poids total	Poids 35 m/m	Nbre total	Poids total	Poids 35 m/m	Nbre total	Poids total	Poids 35 m/m	Nbre total	Poids total	Poids 35 m/m	Nbre total	Poids total
A	8,6	7,0	366,0	13,0	11,2	349,0	18,7	16,3	382,0	19,5	16,9	365,0	20,3
B	8,1	6,6	354,2	12,3	10,8	359,2	17,0	14,6	382,5	17,8	15,5	333,0	19,4
C	8,6	6,9	349,2	13,3	11,5	377,2	18,1	15,1	399,0	18,6	15,7	365,0	19,6
D	8,3	6,6	368,0	12,7	11,1	361,5	17,7	14,8	388,5	19,3	16,5	342,0	19,8
Fc / Ft	2,35/4,7	2,05/4,7	0,48/4,7	2,35/4,7	2,05/4,7	0,48/4,7	2,35/4,7	0,48/4,7	2,35/4,7	2,05/4,7	0,48/4,7	0,48/4,7	0,32/4,7
CV %	8,7	9,4	9,9	8,7	9,4	9,9	8,7	9,4	9,9	8,7	9,4	9,9	6,2

Le 5e arrachage a porté sur 80 pieds d'où une analyse distincte des quatre arrachages précédents.

Graphique N° 1

Evolution de la tubérisation

Thoury 1967

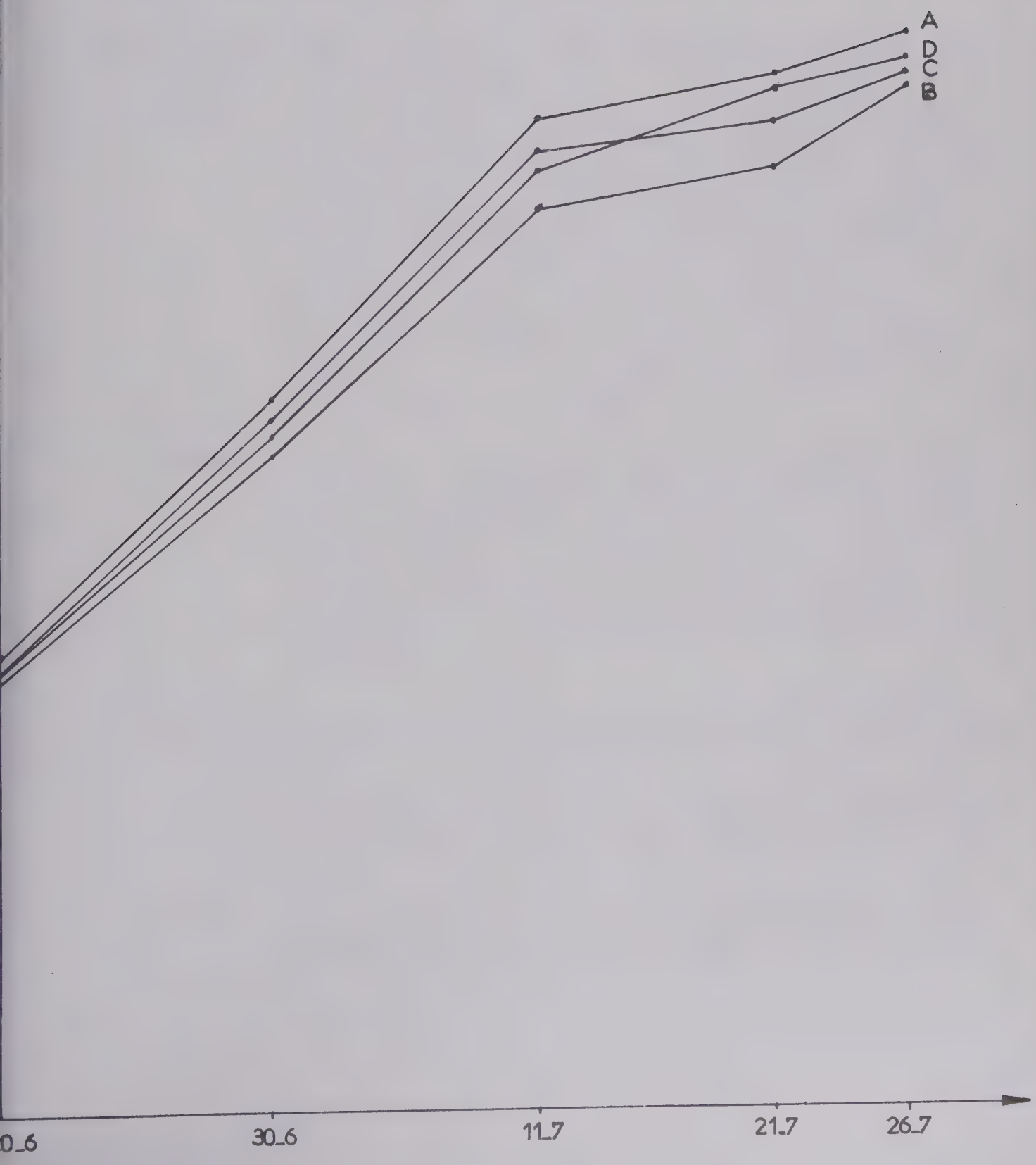


Graphique N° 2

DIJON 1967

Evolution de la tubérisation

Poids total



III - DISCUSSION DU RESEAU d'ESSAIS

Sur les cinq essais réalisés en 1967 selon un protocole commun il est à noter que nous avons réalisé des courbes de tubérisation uniquement à Toury et à Dijon. Dans l'essai de Dijon, où la teneur du sol en argile est de 40 % , il a été impossible de réaliser la condition D, la pluie étant tombée fortement à l'époque d'intervention pour le 2ème buttage, donc C = D.

Sur les cinq essais implantés, si nous les reprenons un à un pour les discuter, nous pouvons remarquer :

1 - GRIGNON : L'utilisation maximum des façons mécaniques s'avère dans cet essai significativement supérieure au désherbage chimique ou à la combinaison désherbage chimique plus buttage complémentaire. Cet aspect des choses s'explique en partie par la nature de la flore avec notamment Fumaria officinalis et Agropyrum repens qui ne sont pas contrôlés par le monolinuron. Toutefois, on peut considérer que même en dehors de l'effet salissement, qui est malgré tout resté limité (12 % en A), les façons mécaniques apportent à Grignon un gain de rendement appréciable sur ce sol du type limon des plateaux.

2 - MILIZAC : Dans cet essai présentant un sol riche en matière organique, les résultats obtenus ne sont pas significativement différents. Néanmoins, le meilleur rendement est obtenu par la culture classique et le désherbage chimique s'avère le plus faible. Ici on peut admettre, comparaison B et C, que les deux modes de désherbage sont équivalents, d'où l'intérêt pour un double buttage réalisé rationnellement dans de bonnes conditions.

3 - LAMNEUR : Dans cet essai sur sol sablo-humifère les résultats obtenus ne sont pas différents significativement entre eux.
Toutefois, le buttage plus le désherbage mécanique présente les meilleurs rendements quoique le désherbage chimique se situe immédiatement après en valeur absolue.

4 - TOURY : Les résultats de cet essai sur sol limoneux à bonne structure sont en faveur du désherbage mécanique et du buttage. Mais ici, il est intéressant de consulter

le graphique I où nous retrouvons les courbes de tubérisation comparatives des techniques mises en oeuvre, à l'allure classique maintenant pour nous.
A savoir que :
le désherbage chimique présente au départ la meilleure tubérisation, puis progressivement les façons culturales rattrappent et dépassent les parcelles n'ayant pas eu de travail du sol complémentaire après la levée des pommes de terre.

5 - DIJON : Pas de différence significative dans cet essai où nous avions réalisé de nombreux arrachages fractionnés et compté les tubercules à chaque arrachage.
Ici le sol est très fortement argileux (40%) et c'est le désherbage chimique qui s'avère de peu le plus intéressant : 30,47 tonnes hectare contre 29,47 tonnes au désherbage mécanique plus buttage.
Il est à remarquer que 2 irrigations complémentaires de 30 m/m furent nécessaires en Juin et Juillet pour compléter l'E.T.P.

IV - CONCLUSION

En conclusion, dans 4 essais sur 5, le désherbage mécanique et les façons mécaniques se sont avérés supérieurs au désherbage chimique, mais il y a seulement 2 essais où cette différence s'avère significative. Le seul essai où le désherbage chimique présente le rendement le plus élevé n'est pas significatif. En fait, notre hypothèse que les façons mécaniques favorisent le rendement en culture de consommation se trouve bien vérifié lorsque l'on peut conduire les plantes à maturité.
En pratique, les possibilité de réaliser un 2è buttage est aléatoire, car trop lié aux conditions de pluviosité, c'est le cas de l'essai de Dijon. On risque alors d'intervenir trop tardivement et de détériorer fortement la végétation en place, qui ne pourra compenser le retard pris. C'est pourquoi la combinaison désherbage chimique qui évite la concurrence des principales adventices au départ de la végétation et un buttage complémentaire par la suite, semble un compromis très acceptable par rapport à la culture classique.
De plus, le désherbage mécanique n'est possible qu'entre les rangs; en effet sur le rang il est nécessaire d'intervenir manuellement ce qui est particulièrement coûteux et pose un problème de main d'oeuvre souvent difficile à résoudre à cette époque de l'année où commence la fenaison.

CHAPITRE V - Année 1968

Entre 1964 et 1968, un grand nombre d'essais ont été implantés en diverses régions de France, dans tous ces essais la tubérisation a été généralement suivie, sur un bloc prévu à cet effet. Nous avons observé que le désherbage chimique et la non-culture provoquent un gain de rendement en début de tubérisation mais que les parcelles travaillées mécaniquement présentent toujours en fin de végétation un rendement supérieur.

Dans le but d'expliquer ce phénomène de modification de classement des rendements, nous avons planté en 1968 un essai faisant intervenir différents facteurs pouvant jouer sur la production afin d'estimer leur interaction avec les façons culturales aratoires.

a) Dispositif expérimental - Traitements

Un essai a donc été mis en place à St-Germain-en-Laye, avec les traitements suivants :

- 3 dates de plantation : 1 - 2 - 3
- 3 durées de prégermination du plant : 25 jours, 45 jours, 65 jours.
- 2 façons culturales : désherbage chimique, désherbage mécanique.

Nous avons effectué 4 arrachages échélonnés sur 100 pieds. Le produit désherbant choisi a été le métobromuron à 2.000 g de matière active/ha dans 1 000 litres d'eau; la variété plantée a été Bintje classe "Elite" (Plants de base provenant de la multiplication du matériel de sélection et constitués par des familles âgées de 8 ans au maximum et répondant aux normes suivantes :

- 1 % maximum de maladies à virus
- 6 % pour l'ensemble des autres dégâts parasitaires.

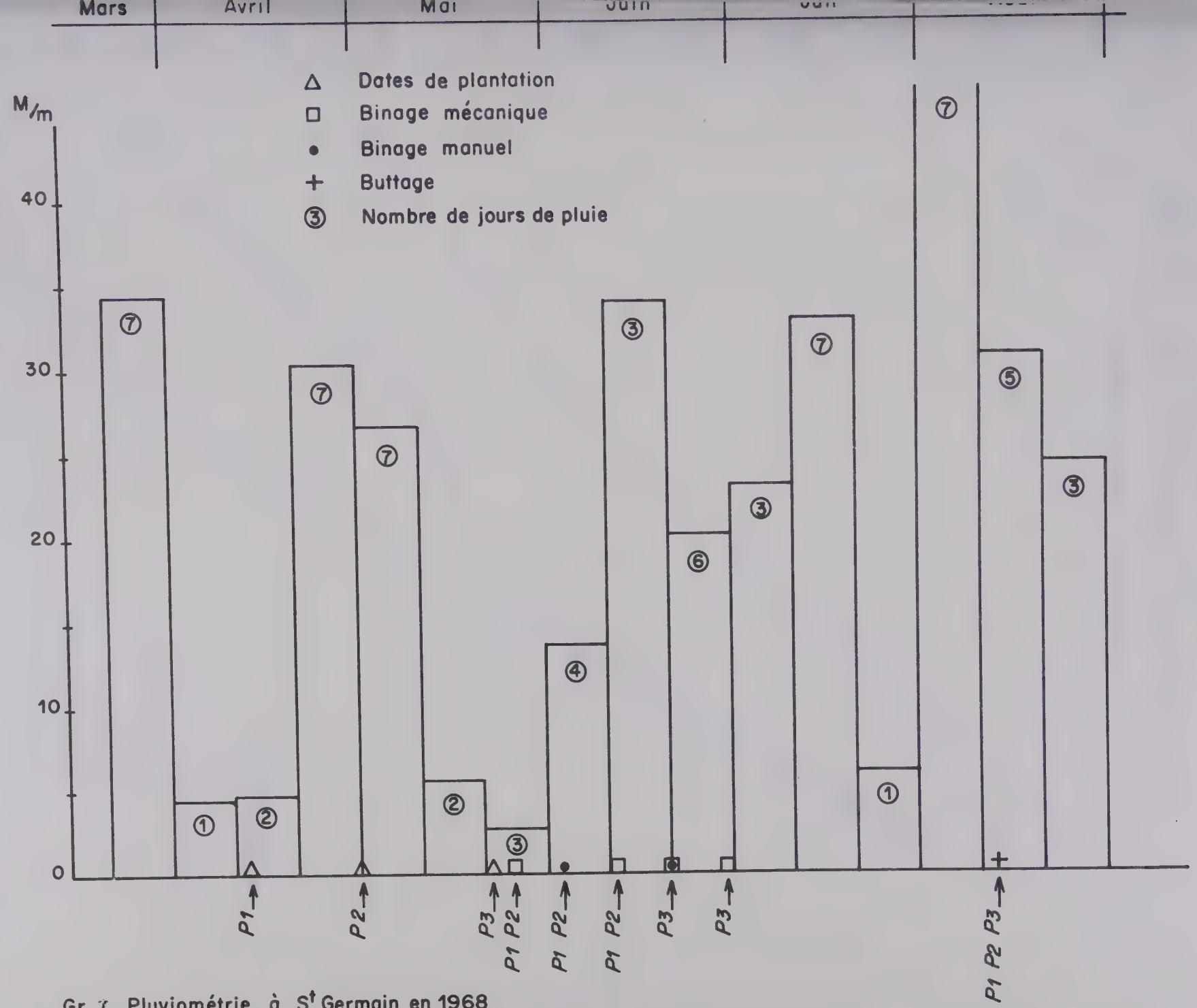
La conservation du plant a été assurée en chambre froide jusqu'à la sortie des lots, en fonction de la durée de prégermination choisie, puis mis à germer en germoir à température ambiante de 15 - 16° C. Le dispositif adopté a été un criss-cross, à 2 niveaux, disposé en blocs.

b) Etude des rendements et Discussion des résultats

Les résultats figurent sur les graphiques IV, V et VI et dans les tableaux III, IV et V.
Le tableau VIII résume les façons culturales effectuées et le graphique VII, les conditions de pluviométrie durant l'essai.
L'analyse de variance (tableau VII) nous indique un haut niveau de signification pour les dates de plantation, les pré-germinations et les façons culturales, mais aucune interaction n'est significative. Cela nous montre que chaque facteur a joué indépendamment des autres, et que les façons culturales interviennent de la même manière, quelles que soient les techniques culturales (date de plantation, prégermination) utilisées.
Une fois de plus, nous nous apercevons que les rendements des parcelles désherbées chimiquement et buttées en cours de végétation sont supérieurs à ceux des parcelles désherbées chimiquement à la plantation.

Cet essai fait ressortir l'importance de la date de plantation quant à la cinétique de la tubérisation, mais relativement moins son importance quant au rendement final. Nous observons aussi, comme dans un précédent essai, qu'une prégermination au-delà de 45 jours ne présente pas d'intérêt, bien au contraire.

L'ensemble des résultats obtenus représente une excellente synthèse de tous les résultats obtenus depuis 1964 et nous confirme qu'une évolution des techniques est possible dans la pomme de terre, mais que cette évolution ne sera pas une révolution de la culture comme dans le cas de la betterave.

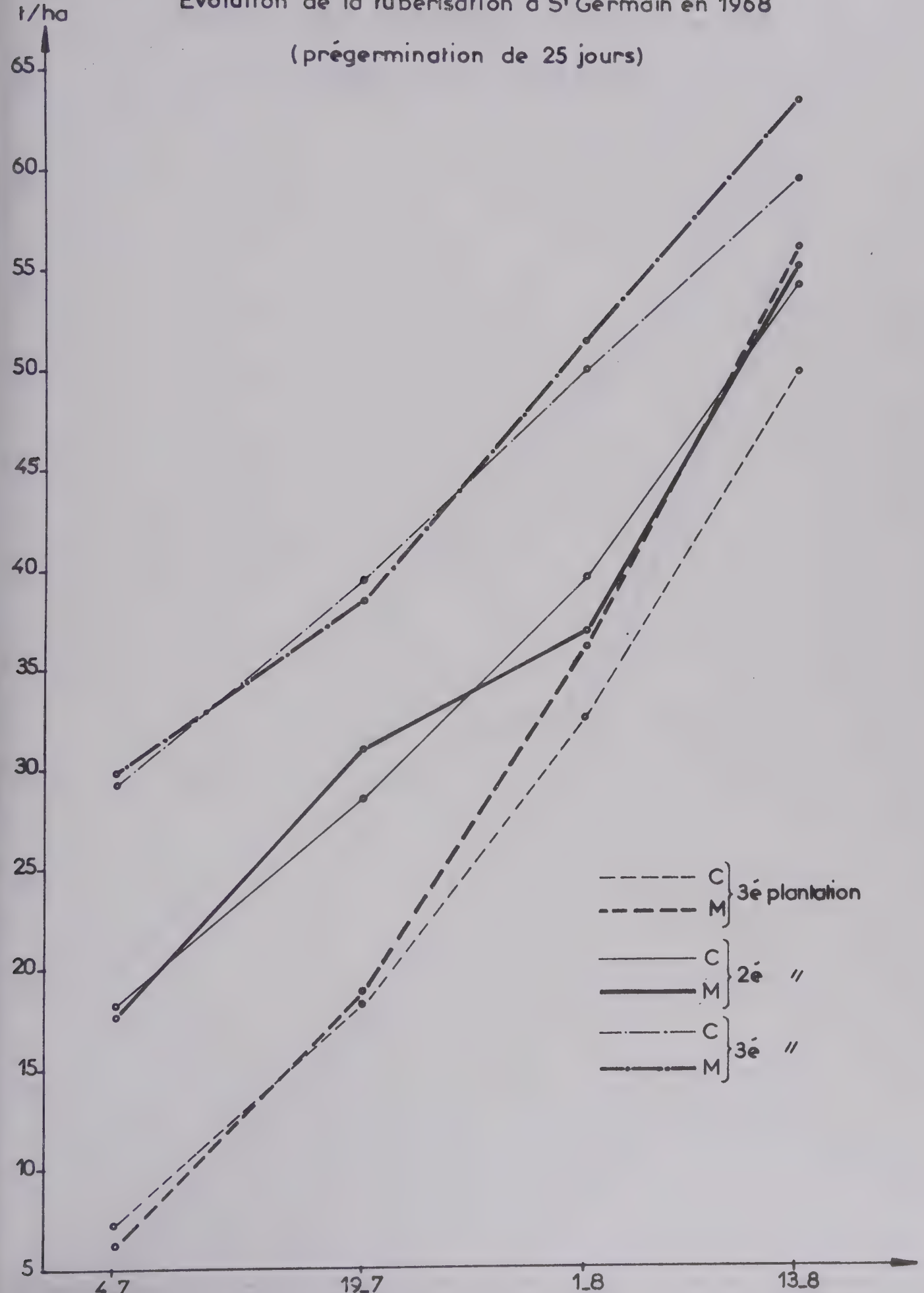


Gr. I - Pluviométrie à St Germain en 1968

Graphique N°11

Evolution de la tubérisation à St Germain en 1968

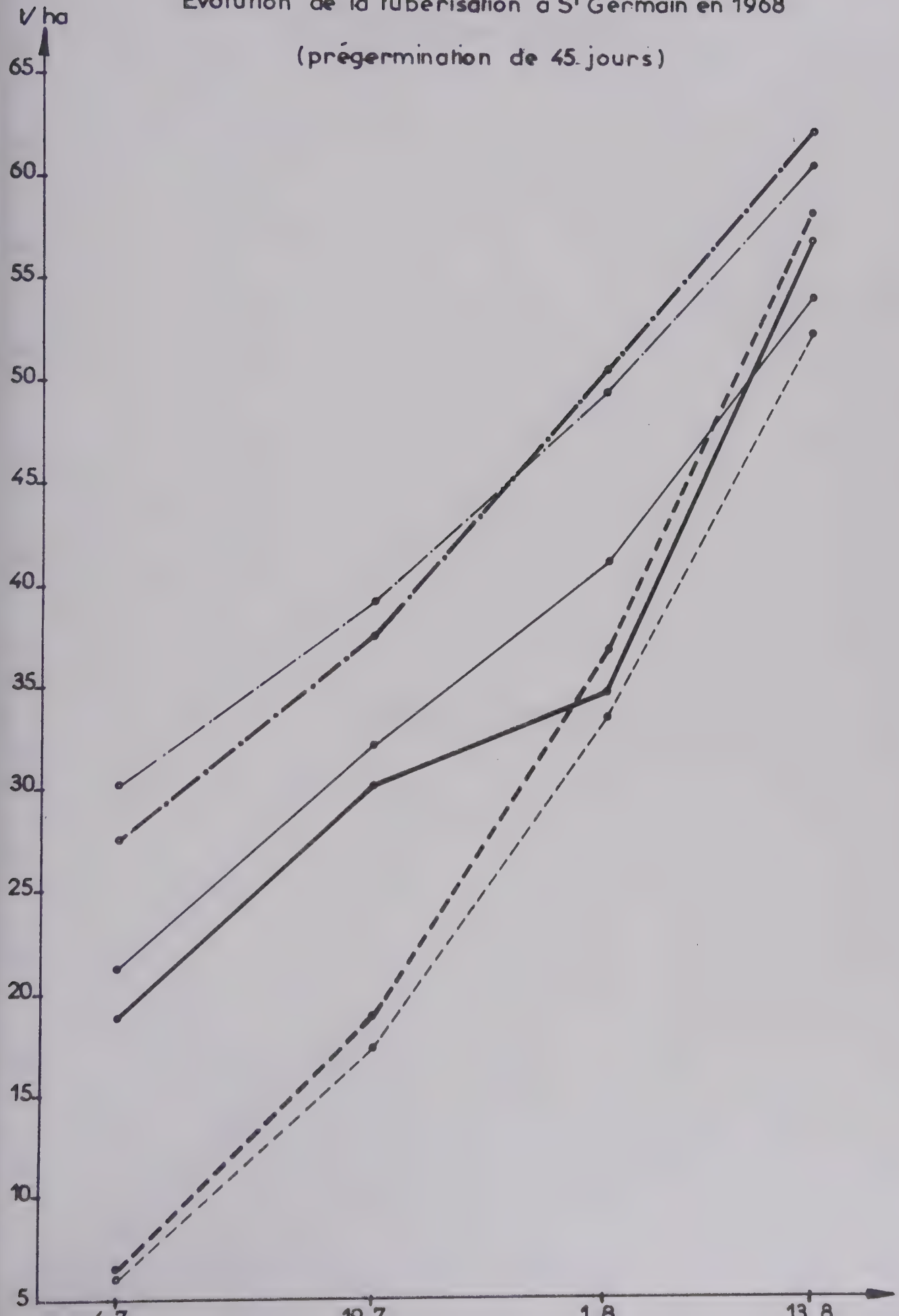
(prégermination de 25 jours)



Graphique N°III

Evolution de la tubérisation à St Germain en 1968

(prégermination de 45 jours)



Graphique N°IV

Evolution de la tubérisation à St Germain en 1968

(prégermination de 65 jours)

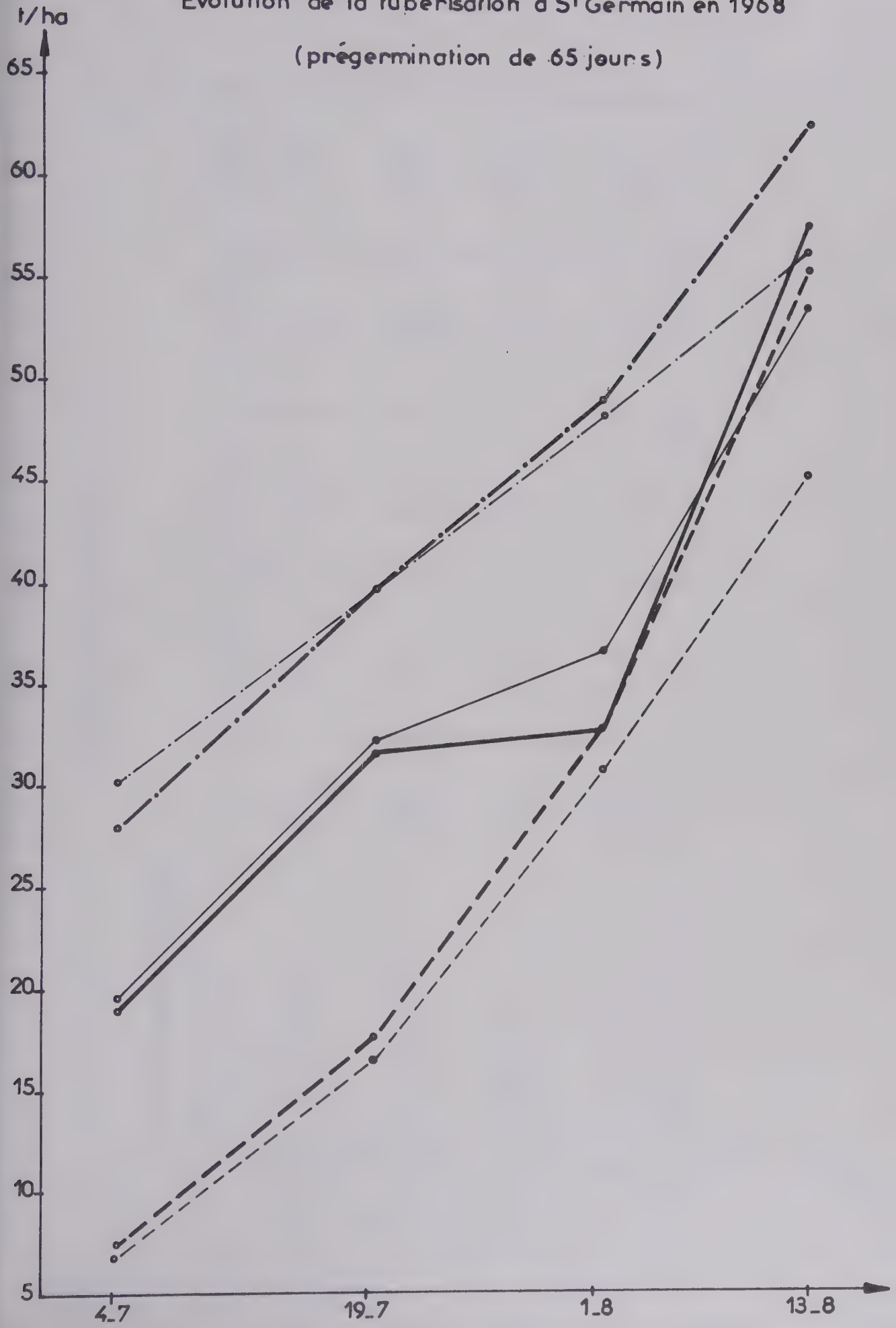


TABLEAU n° III - Saint-Germain 1968

1ère date de plantation

		25 jours	45 jours	65 jours	Total
1er Arrachage.... 4/7....	M.	29,9	27,6	27,6	84,1
	C.	29,4	30,3	30,2	89,9
	Dif.	0,5	2,7	2,6	
2ème Arrachage... 19/7....	M.	38,5	37,5	39,9	115,9
	C.	39,4	39,4	39,8	118,6
	Dif.	0,9	1,9	0,1	
3ème Arrachage... 1/8....	M.	51,6	50,4	49,1	151,1
	C.	50,8	49,3	48,6	148,7
	Dif.	0,8	1,1	0,5	
4ème Arrachage... 13/8....	M.	64,0	62,7	62,9	189,6
	C.	60,0	61,1	56,5	177,6
	Dif.	4,0	1,6	6,4	

TABLEAU n° IV - Saint-Germain 1968

2ème date de plantation

		25 jours	45 jours	65 jours	Total
1er Arrachage.... 4/7....	M.	17,6	18,8	18,9	55,3
	C.	18,0	21,2	19,0	58,2
	Dif.	0,4	2,4	0,1	
2ème Arrachage... 19/7....	M.	31,1	30,3	31,6	93,0
	C.	28,5	32,4	31,8	92,7
	Dif.	2,6	2,1	0,2	
3ème Arrachage... 1/8....	M.	37,1	34,8	32,7	104,6
	C.	39,8	41,2	36,5	117,5
	Dif.	2,7	6,4	3,8	
4ème Arrachage... 13/8....	M.	55,7	57,5	57,9	171,1
	C.	54,8	54,7	53,8	163,3
	Dif.	0,9	2,8	4,1	

TABLEAU n° V - Saint-Germain 1968

3ème date de plantation

		25 jours	45 jours	65 jours	Total
1er Arrachage.... 4/7....	M.	6,1	6,5	7,3	19,9
	C.	7,1	6,1	6,8	20,0
	Dif.	1,0	0,4	0,5	
2ème Arrachage... 19/7....	M.	18,7	18,7	17,2	54,6
	C.	18,0	17,4	16,3	51,7
	Dif.	0,7	1,3	0,9	
3ème Arrachage... 1/8....	M.	36,3	36,9	32,7	105,9
	C.	32,7	35,3	30,7	98,7
	Dif.	3,6	1,6	2,0	
4ème Arrachage... 13/8....	M.	56,1	58,6	55,7	170,4
	C.	50,4	52,6	45,5	148,5
	Dif.	5,7	6,0	10,2	

TABLEAU n° VI - Saint-Germain 1968

Hauteur moyenne (en cm) des fanes le 4/7/68 (moyenne de 10 touffes)

		25 jours	45 jours	65 jours
1ère plantation.....	M.	46,11	43,29	41,19
	C.	52,09	46,49	44,15
	Dif.	6,98	3,20	2,96
2ème plantation.....	M.	55,11	52,35	52,09
	C.	62,21	57,93	54,33
	Dif.	7,10	5,58	2,24
3ème plantation.....	M.	46,65	46,29	46,99
	C.	57,45	57,21	55,29
	Dif.	10,80	7,92	8,30

TABLEAU n° VII

CONSTITUANTS	DL	HAUTEUR DES FANES		1er ARRACHAGE		2ème ARRACHAGE		3ème ARRACHAGE		4ème ARRACHAGE	
		Variance	F cal.	Variance	F Cal.	Variance	F cal.	Variance	F cal.	Variance	F cal.
Blocs.....	4	7,704	inverse	272,75	1,79	497,01	inverse	105178,63	36,2 *	1618,85	[illegible]
Dates de plantation.....	2	796,830	45,73 *	179485,06	1185, *	171297,70	284,5 *	1051,38	3,62	24141,85	24,1 *
Erreur.....	8	17,421	—	152,11	—	604,15	—	2905,16	—	1033,33	—
Prégermination.....	2	129,376	8,5 *	291,11	inverse	65,43	inverse	4308,89	1,58	2493,85	inverse
Prégermination x dates..	4	31,086	2,1	207,34	inverse	536,08	inverse	499,57	inverse	752,92	inverse
Prégermination x blocs..	8	22,215	1,5	305,12	inverse	982,26	1,6	1658,54	inverse	1033,31	inverse
Erreur.....	16	14,750	—	632,86	—	607,83	—	2732,85	—	4505,03	—
Modes de désherbage.....	1	808,201	52,9 *	1437,60	11,3	2,83	inverse	154,42	inverse	27133,70	19,1 *
Modes de désh. x dates..	2	54,374	3,5	541,38	4,3	297,74	inverse	4490,99	3,14	1523,55	1,07
Modes de désh. x blocs..	4	40,450	2,6	103,47	inverse	247,87	inverse	359,56	inverse	750,25	inverse
Erreur.....	8	15,307	—	126,64	—	442,56	—	1429,00	—	1423,87	—
Prégermination.....	2	21,395	1,6	71,00	inverse	272,81	inverse	299,63	inverse	1153,35	inverse
Prég. x modes x dates...	4	1,910	inverse	110,94	inverse	268,36	inverse	151,89	inverse	187,15	inverse
Prég. x modes x blocs...	8	5,384	inverse	142,69	1,09	395,17	1,1	2981,98	2,12	2577,10	1,73
Erreur.....	16	13,347	—	131,37	—	351,13	—	1408,21	—	1611,32	—
Totale.....	89										
Moyenne générale.....		51,13		127,03		205,13		282,93		398,35	
Coefficient de variation		8,16 %		9,7%		11,9%		19 %		8,06 %	

F cal. = F calculé * : F significatif à une probabilité de 0,05

L'analyse statistique des résultats a été réalisée selon le schéma suivant : une répartition en blocs pour les dates de plantation, puis une répartition en criss-cross pour les incubations et modes de désherbage à l'intérieur des blocs. La répartition des degrés de liberté étant effectuée comme suit :

Blocs	4 DL
Dates de plantation.....	2 DL
Erreur	8 DL
Incubation	2 DL
Incub. x dates de plantation ...	4 DL
Incub. x blocs	8 DL
/Incub. x blocs x dates/.....	16 DL
Erreur	
Mode de désherbage	1 DL
Mode x dates	2 DL
Mode x blocs	4 DL
/Mode x blocs x dates/.....	8 DL
Erreur	
Incub. x mode	2 DL
Incub x mode x dates	4 DL
Incub. x mode x blocs	8 DL
/Incub. x mode x blocs x dates/..	16 DL
Erreur	
Total	89 DL

TABLEAU N° VIII

TRAVAUX EFFECTUES	Ière plantation	2ème plantation	3ème plantation
Plantation	2 avril	20 avril	13 mai
Binage mécanique	15 mai	15 mai	10 juin
Binage manuel	21 mai	21 mai	19 juin
Buttage	28 mai	28 mai	19 juin
Brûlage des fanes	13 août (à maturité)	13 août (à maturité)	13 août (à maturité)

CHAPITRE VI - ANNEE 1969

Comme en 1968 nous nous sommes attachés à mieux préciser les divers paramètres pouvant intervenir dans le rendement d'une culture de pomme de terre à travers un seu essai-complexe, plutôt qu'à travers un réseau comme nous l'avions fait de 1964 à 1967.

En effet, arrivé à un certain stade d'études agronomiques, lorsque l'on est certain que -quelles que soient les conditions écologiques mises en oeuvre- on obtiendra toujours la même tendance dans les résultats, il devient alors important de préciser les phénomènes en un seul lieu. Ceci permet ensuite de définir un modèle théorique que l'on pourra tester en conditions contrôlées. C'est seulement, après cette étude théorique terminée, qu'éventuellement il peut être intéressant de revenir à un réseau expérimental où seraient mesurés avec exactitude les seuls paramètres jugés importants pour confirmer définitivement la théorie avancée.

L'essai de 1968 nous a montré la grande importance sur le rendement de la date de plantation et de la durée de prégermination des tubercules mères, ce qui confirment les travaux de Madec et de Perennec sur ce sujet. Nous avons donc décidé de reprendre en 1969 un essai similaire.

1 - PROTOCOLE ET CONDITIONS EXPERIMENTALES

L'essai a été réalisé avec la variété Bintje classe "Elite".
Le dispositif utilisé a été un criss-cross à 5 répétitions. Une sixième répétition avait été plantée dans le but de suivre la tubérisation, malheureusement nos moyens étant limités en 1969 nous n'avons pu prendre plus de 10 pieds par arrachage pour chaque condition et les résultats obtenus ont été par trop hétérogènes pour qu'il en soit fait mention ici. On peut affirmer à la suite des diverses méthodes que nous avons utilisées pour obtenir une courbe de tubérisation, que quatre répétitions, dans les arrachages fractionnés, avec au moins 25 pieds par condition, sont nécessaires pour avoir un bon enchaînement des points sur la courbe d'évolution du poids des tubercules.

Les conditions expérimentales ont été les suivantes :

- 2 dates de plantation : 5 et 20 avril
- 4 durées de prégermination :

1ère date	0
	15 jours
	30 jours
	45 jours
2ème date	15 jours
	30 jours
	45 jours
	60 jours

- 2 façons culturales : désherbage chimique

La durée de prégermination 0 jour n'ayant pu être maintenue pour la 2ème date de plantation pour des raisons pratiques (éloignement de la chambre froide du lieu de l'essai) toutes les durées de prégermination se sont trouvées décalées de 15 jours.
Les différentes interventions dans cet essai ont eu lieu aux dates suivantes :

Plantation du 5 avril		Plantation du 20 avril	
Désherbage mécanique	le 3 mai	Désherbage mécanique	le 12 mai
" manuel	le 19 mai	" manuel	le 1er juin
Buttage	le 6 juin	Buttage	le 6 juin
Défanage	le 10 août	Défanage	le 10 août
Récolte	le 22 août	Récolte	le 22 août

2 - RESULTATS

Afin de mieux analyser les phénomènes, nous reprendrons les résultats par date de plantation et à l'intérieur des dates nous ne détaillerons les facteurs présentant un intérêt en fonction de nos préoccupations.

A - 1ère date de plantation

Pour chaque date 3 types de variables ont été recueillies :

a - hauteur des fanes le 10 juillet
b - poids total
c - poids commercialisable (calibre 45 m/m)

pour un type de données nous retiendrons les facteurs suivants :

- prégermination
- mode de désherbage
- interaction déseherbage x incubation

a - hauteur des fanes : coefficient de variation 7,25 %
les résultats sont exprimés en cm par touffe
(moyenne de 50 plantes)

Effet prégermination

Codé	Prégermination	hauteur en cm
4	0 j	56,96
3	15 j	53,32
2	30 j	52,50
1	45 j	51,30
Fc = 3,15	-	Ft = 3,07
	ppds IO,05	= 4,03

Effet mode de désherbage

Code	Façon culturale	hauteur en cm
1	chimique	55,24
2	mécanique	51,80
Fc = 6,29	-	Ft = 4,32
	ppds 0,05 = 2,85	

Interaction désherbage - prégermination

42	57,85
41	56,07
21	55,60
31	54,70
11	54,60
32	51,95
22	49,40
12	48,00
Fc = 2,00 -	Ft = 3,07

Une présentation graphique de ces résultats figurent en annexe I de ce chapitre.

b - Rendement total : Coefficient de variation 4,2 %
Les résultats sont exprimés en kg pour 100 pieds

Effet prégermination

15 j	107,00
0 j	102,57
30 j	101,65
45 j	98,27
Fc = 5,56 -	Ft = 3,07
ppds 0,05 = 4,48	

Effet mode de désherbage

Chimique	106,69
Mécanique	98,05
Fc : 32,1	- Ft = 4,32

Interaction prégermination désherbage

21	109,65
11	108,95
31	106,47
22	104,35
41	101,70
32	96,82
12	96,20
42	94,85
Fc = 1,15	- Ft = 3,07

c - Rendement commercialisable - coefficient de variation 7,37 %

Effet prégermination

15 j	82,65
0 j	82,30
30 j	78,30
45 j	77,13
Fc = 1,79	- Ft = 3,07

Effet mode de désherbage

Chimique Mécanique	81,93 78,24
Fc = 3,12	- Ft = 4,32

Interaction désherbage x prégermination

11 21 31 22 12 42 41 32	85,50 84,40 81,32 80,90 79,10 77,50 76,52 75,22
Fc = 1,40	- Ft = 3,07

B - 2ème date de plantation

a- hauteur des fanes - coefficient de variation 4,42 %

effet prégermination

60 j 45 j 30 j 15 j	61,42 60,18 59,47 57,76
Fc = 2,66	- Ft = 3,07

effet désherbage

Mécanique	61,82
Chimique	57,59
Fc = 20,5 - Ft = 4,32 ppds 0,05 = 1,94	

Interaction prégermination x désherbage

42	63,55
22	62,17
32	61,82
41	59,75
12	59,27
31	58,55
21	56,77
11	55,77
Fc = 4,45 (inverse) Ft = 3,07	

b - Rendement total coefficient de variation 5,54 %

Effet prégermination

15 j	111,28
30 j	106,55
45 j	103,26
60 j	94,08
Fc = 12,7 - Ft = 3,07 ppds 0,05 = 5,98	

Effet désherbage

Mécanique Chimique	104,26 103,32
Fc = 4,6 (inverse) - Ft = 4,32	

Interaction désherbage x prégermination

11 - 112,57 12 - 110,00 22 - 107,15 21 - 105,95	32 - 105,05 31 - 101,47 42 - 94,87 41 - 93,30
Fc = 2,51 - Ft = 3,07	

c - Rendement commercialisable - Coefficient de variation 5,61 %

Effet prégermination

15 j 30 j 45 j 60 j	86,83 82,96 79,23 69,00
Fc = 15,0 - Ft = 3,07 ppds (0,05) = 5,84	

Effet désherbage

Mécanique Chimique	80,13 78,93
Fc = 2,76	- Ft = 4,32

Interaction prégermination x désherbage

12 11 22 21 32 31 42 41	87,67 86,20 83,55 82,37 79,95 78,52 69,35 68,65
Fc = 1,25	- Ft = 3,07

III - DISCUSSION

2 faits ressortent très nettement de l'analyse des résultats :

- Le désherbage chimique s'avère le plus intéressant pour la 1ère date d'arrachage et de manière significative par rapport au désherbage mécanique. Par contre, pour la 2ème date d'arrachage c'est le désherbage mécanique qui présente le rendement le plus élevé mais de façon non significative; comment expliquer cette double constatation contradictoire en apparence avec nos hypothèses? C'est la lecture des dates d'interventions mécaniques qui est en fait la réponse à notre problème, à savoir que le buttage a été réalisé à la même date pour les deux dates de plantation.
  Il est en effet très net que le buttage a été réalisé beaucoup trop tard dans la 1ère date de plantation qui présentait une avance de végétation notable sur la 2ème date. Ceci est une indication pratique précieuse à savoir qu'il y a une époque limite pour intervenir mécaniquement et qu'au delà les pommes de terre

ne peuvent pas récupérer les dégâts occasionnés.
Au contraire, dans la 2ème date, l'époque d'intervention était correcte et le buttage s'est avéré bénéfique sauf dans les parcelles plantées avec des tubercules prégermés de 15 jours où la vigueur végétative devait être plus importante.

- Autre constatation importante, c'est l'absence d'interaction entre prégermination et mode de désherbage et de buttage, quelle que soit d'ailleurs la date de plantation. Ceci permet d'affirmer qu'un conseil donné sur la technique de conduite de la culture reste valable quelle que soit la durée de prégermination ou la date de plantation, ce qui sur un plan pratique est particulièrement précieux. Il semble donc possible de combiner désherbage chimique et buttage quelles que soient les techniques utilisées par l'agriculteur, à condition de respecter une époque limite de buttage qui correspond à des touffes de 15 à 20 cm de hauteur. A ce stade, l'effet du buttage semble en effet bénéfique sur le rendement surtout s'il n'y a pas eu concurrence des adventices en début de croissance.

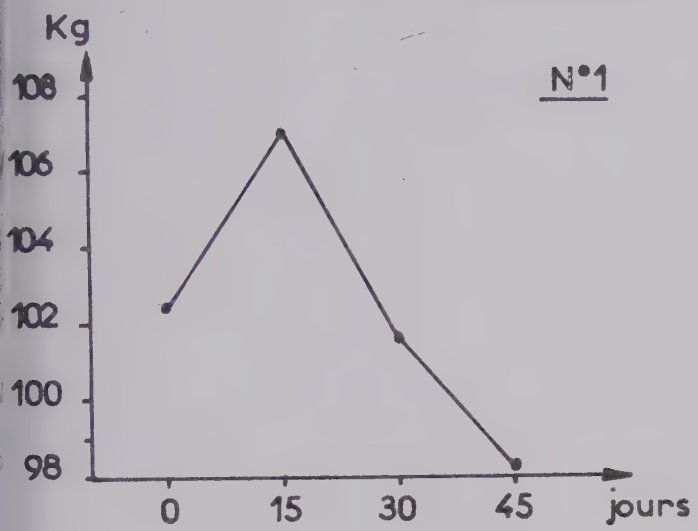
- Quant au facteur prégermination, il ressort assez nettement de cette étude que quelle que soit la date de plantation :

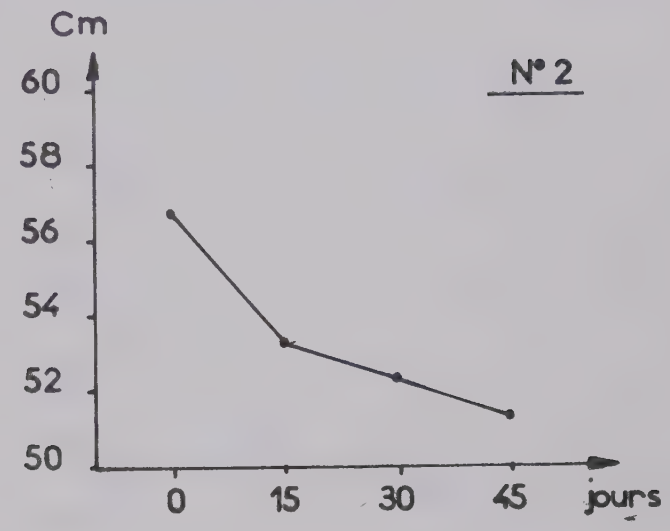
  - une prégermination de 15 jours assure les meilleurs rendements.
  - une absence de prégermination n'est pas catastrophique mais par contre une prégermination au-delà de 60 jours baisse les rendements de façon significative.

Graphiques

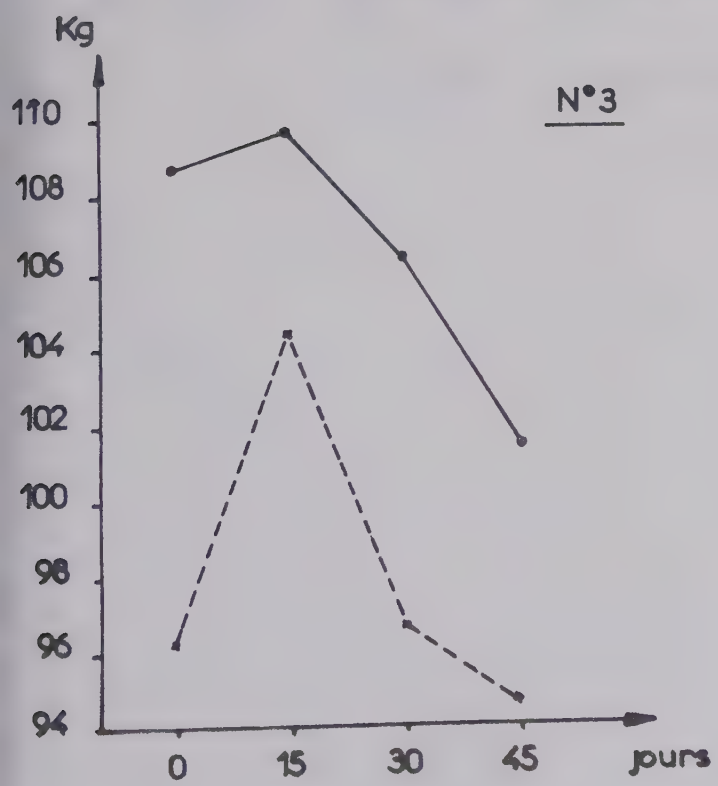
1ère date de plantation — Rendement total le 10-8-1969 — Hauteurs des fanes le 10.7.1969

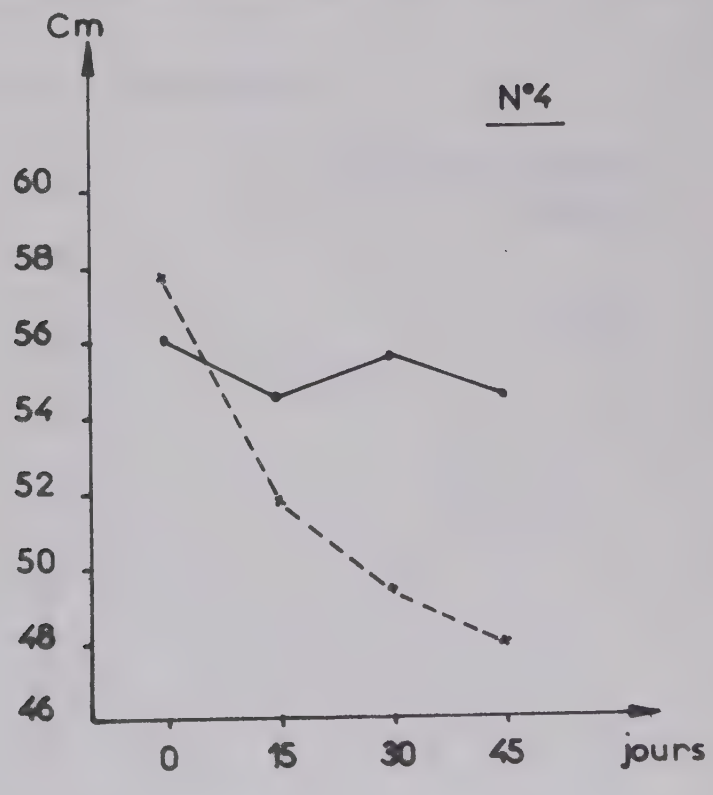
Effet prégermination





Interaction Prégermination Désherbage





——— Désherbage chimique
// mécanique

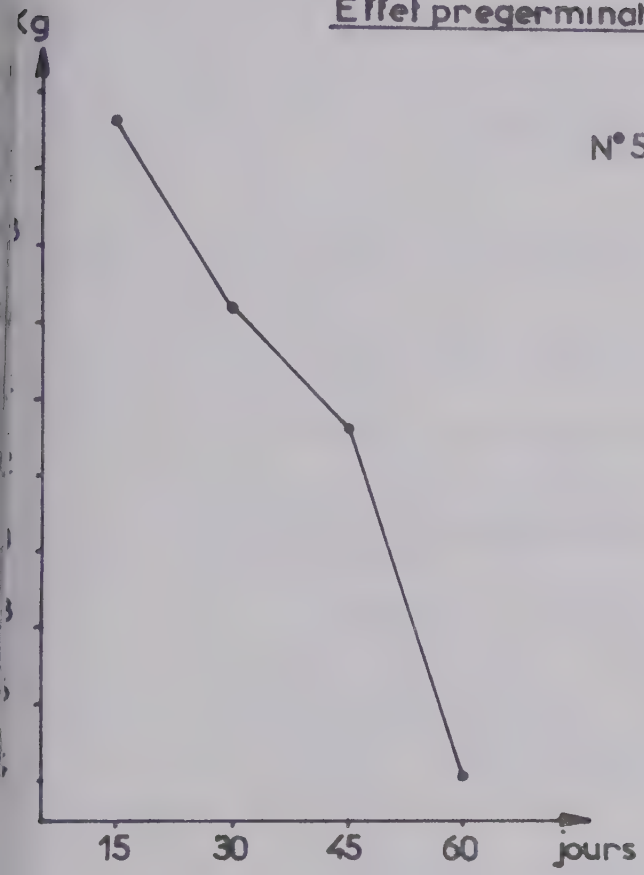
Graphiques

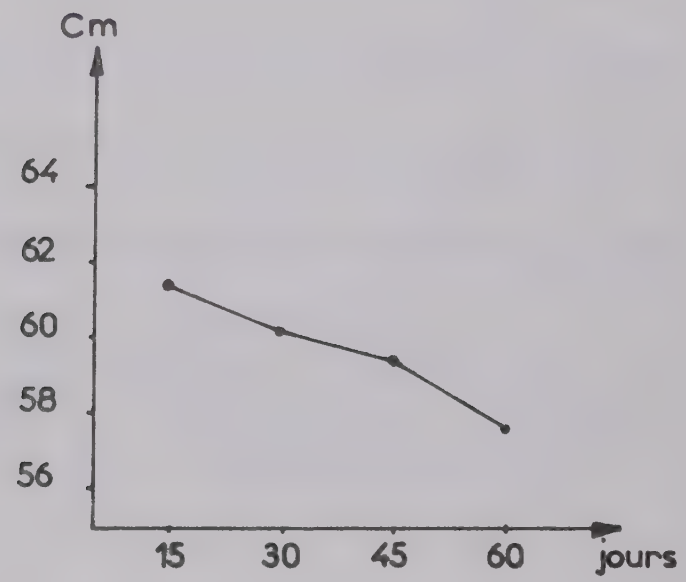
2éme date de plantation

Rendement total le 10.8.1969

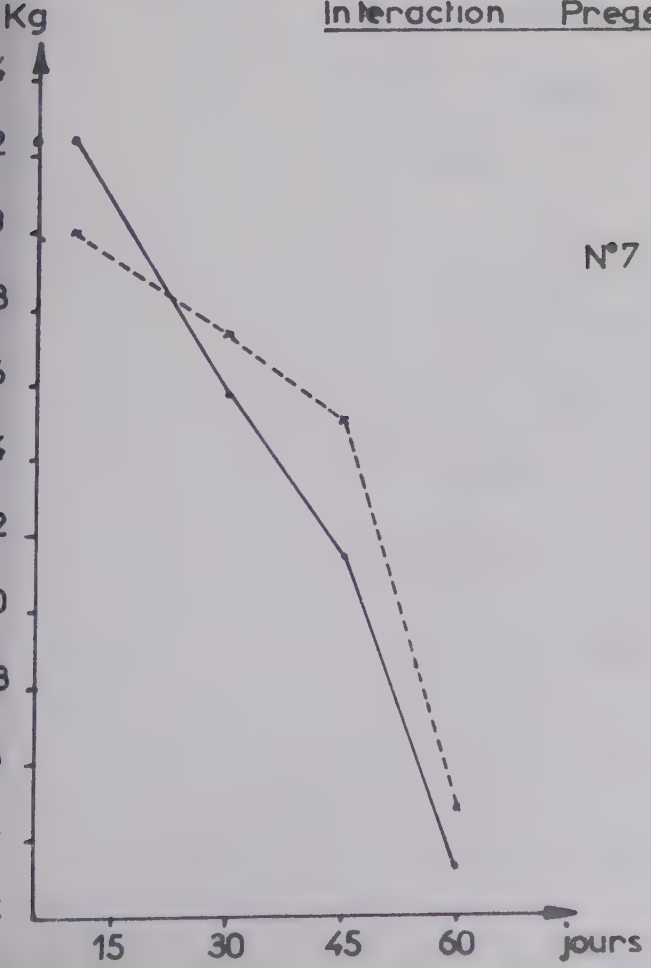
Hauteur des fanes le 10.7.1969

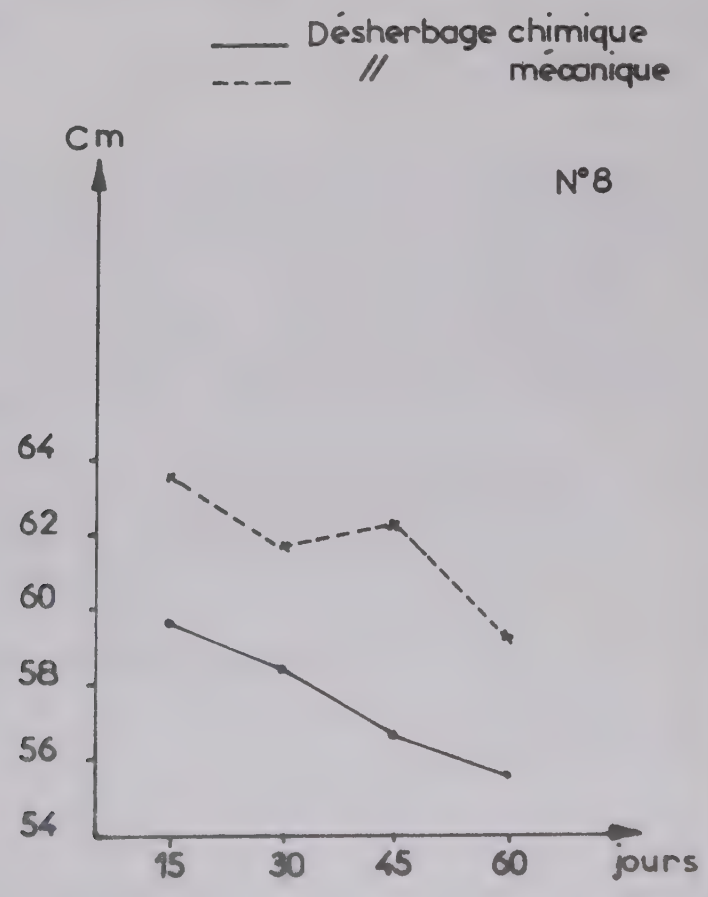
Effet prégermination





Interaction Prégermination Désherbage





CHAPITRE VII

ETUDE DE LA SENSIBILITE VARIETALE

Deux études différentes ont été entreprises sur le problème des variétés :

1) Influence des façons culturales sur diverses variétés de pommes de terre
2) Influence du monolinuron sur quelques variétés de pommes de terre

I - INFLUENCE DES FACONS CULTURALES SUR DIVERSES VARIETES DE POMMES DE TERRE

Un essai a été mis en place à NONNEVILLE (Eure et Loir) afin d'étudier l'influence du buttage sur 12 variétés de pommes de terre (précoce - demi-précoce et demi-tardive). Un dispositif en criss-cross à 4 répétitions a été choisi afin de faciliter les façons culturales. L'ordre de précocité des variétés étudiées était le suivant :

SIRTEMA - OSTARA
PRIMABEL - BEA
CARLA - SIEGLINDE
KERNE
BINTJE - DAROLI - VALDOR
KONING
CATARINA

Dans cet essai, la tubérisation a été suivie régulièrement jusqu'au 27 juillet où une attaque de mildiou nous a obligés à défaner l'essai avant la maturité des variétés les plus tardives. La plantation avait eu lieu le 1er avril. Un débuttage-buttage a été effectué lorsque les fanes mesuraient 20 cm. Les courbes de tubérisation permettent de classer les variétés en trois groupes (voir graphiques en annexe) :

1er groupe : Les variétés où la courbe de tubérisation correspondant au désherbage mécanique se maintient toujours au-dessus de celle du désherbage chimique.

KERNE - SIENTJE - KONING

2ème groupe : Variétés où la courbe de tubérisation se maintient jusqu'à l'avant-dernier arrachage en faveur du désherbage chimique. Les premières variétés citées sont celles qui réagissent le mieux à la non-culture.

PRIMABEL - SIRTEMA - SIEGLINDE - BEA - CARLA

3ème groupe : Variétés indifférentes : les courbes de tubérisation sont très ressérées ou se recoupent plusieurs fois

DAROLI - BINTJE - CATARINA - VALDOR

Ostara a présenté de telles variations d'un arrachage à l'autre qu'il semble difficile de lui donner un classement pour l'instant. A la récolte finale l'analyse statistique ne permet pas de mettre en évidence de différence significative. Toutefois, pratiquement pour toutes les variétés, c'est le désherbage mécanique qui présente le rendement le plus élevé.

DISCUSSION DE L'ESSAI

Comment expliquer cette contradiction entre une différenciation très nette entre les variétés à l'aide des courbes de tubérisation et l'absence de différence significative à la récolte finale? Nous pouvons, je crois, reprendre l'idée émise en 1965 sur l'essai de SACLAY, à savoir que les blessures occasionnées par le buttage arrêtent la végétation un certain temps, mais qu'ensuite la plante refait de nouvelles racines et de nouveaux stolons ou ébauches de tubercules. Les plantes n'ayant pas subi de meurtrissures ont alors un cycle végétatif plus court que les autres. Or, dans cet essai, le mildiou est intervenu assez tôt et a obligé à un défanage chimique qui n'a pas permis aux variétés blessées de dépasser nettement les parcelles désherbées chimiquement et d'extérioriser ainsi leur rendement maximum. Par ailleurs, il est intéressant de noter que pour le groupe des variétés n° II, alors que leur courbe de tubérisation montrait un net avantage à la non-culture, lors de la récolte finale ce groupe n'existe plus. En effet, le désherbage mécanique se trouve légèrement en tête pour toutes les variétés (sauf une). La sensibilité variétale peut s'expliquer en grande partie par la nature du système radiculaire et stolonifère de la variété considérée. A la suite des profils culturaux réalisés en 1965, il avait été possible de classer les variétés en trois groupes en fonction de la dispersion de leurs organes souterrains dans la butte.

1er groupe : Système radiculaire dispersé dans la butte et tubercules disposés sur le bord de la butte. Urgenta et Sientje représentent assez bien ce groupe.

2ème groupe: groupe moyen se situant entre les groupes 1 et 3 dont les variétés représentatives sont Bintje et Viola.

3ème groupe: Ici ce système radiculaire et les tubercules ont tendance à être situés sous la touffe et en profondeur. Les variétés caractéristiques sont Ackersegen et Claudia.

La vitesse de tubérisation est corrélative de la vitesse de production du système radiculaire et de la formation des stolons qui différencient les ébauches de tubercules. Ceci explique pourquoi les variétés précoces semblent plus sensibles aux façons culturales et récupèrent beaucoup plus difficilement que les tardives aux meurtrissures occasionnées par les griffes et buttoirs.
En effet, le potentiel perdu est d'autant plus long à se reconstituer que celui-ci était important, et à la limite, la variété pourrait ne pas refaire un système souterrain de la même importance (ceci a été mis en évidence par les essais en pots en serres) si les blessures sont graves et faites tardivement.

Il apparaît enfin que Bintje, qui a été la variété "test" de nos essais, n'est pas la variété la plus sensible aux façons culturales par sa précocité de tubérisation et la forme de son système radiculaire.

II - INFLUENCE DU MONOLINURON SUR QUELQUES VARIETES DE POMMES DE TERRE

Un essai a été implanté à la Station de Recherches sur la pomme de terre à PLOUDANIEL dans le but d'étudier l'influence éventuelle du monolinuron sur diverses variétés de pommes de terre.

L'essai a été disposé en criss-cross à 4 répétitions.
Le traitement principal était constitué par 5 variétés de précocité différente. Le sous-traitement consistait à traiter une moitié des parcelles de chaque variété au monolinuron à 1 000 g M.A./ha puis d'effectuer par la suite deux buttages lorsque les touffes ont atteint 15 cm, puis 25 cm. L'autre moitié ne recevait pas de désherbant, mais seulement les deux buttages. La plantation a été effectuée mi-avril et la récolte fin septembre.

L'analyse statistique de la récolte saine, comme d'ailleurs celle de la récolte commercialisable (tubercules > 40 mm), ne met pas en évidence de différence significative entre les deux sous-traitements. L'interaction variétés x technique de désherbage n'est pas non plus significative.

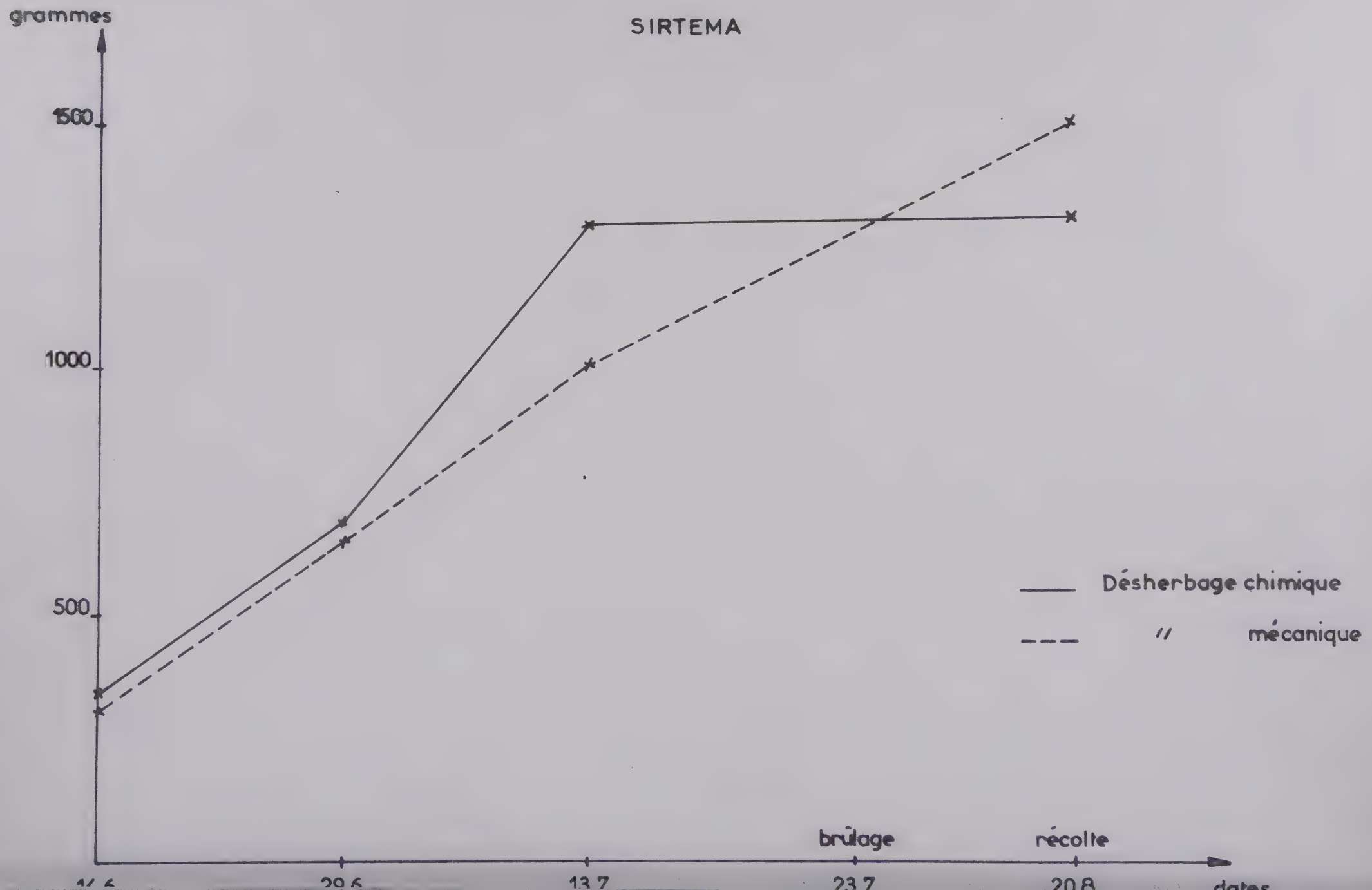
En conclusion, à la suite de cet essai et dans les conditions du lieu et de l'année, il ne semble pas qu'il existe une sensibilité variétale au monolinuron des différentes variétés expérimentées.

RESULTATS DE L'ESSAI DE PLOUDANIEL (Poids des 4 répétitions exprimés en kg)

Variétés	Désherbage chimique		Désherbage mécanique	
	Récolte totale	Récolte commerciale	Récolte totale	Récolte commerciale
B.F. 15	515,5	447,0	527,4	449,5
VIOLA	558,9	521,3	558,9	511,2
CLAUDIA	613,7	588,7	631,0	607,8
KRASAVA	586,3	555,7	558,8	527,2
URGENTA	564,5	546,7	562,2	565,4
TOTAL	2 838,9	2 654,4	2 838,3	2 661,1

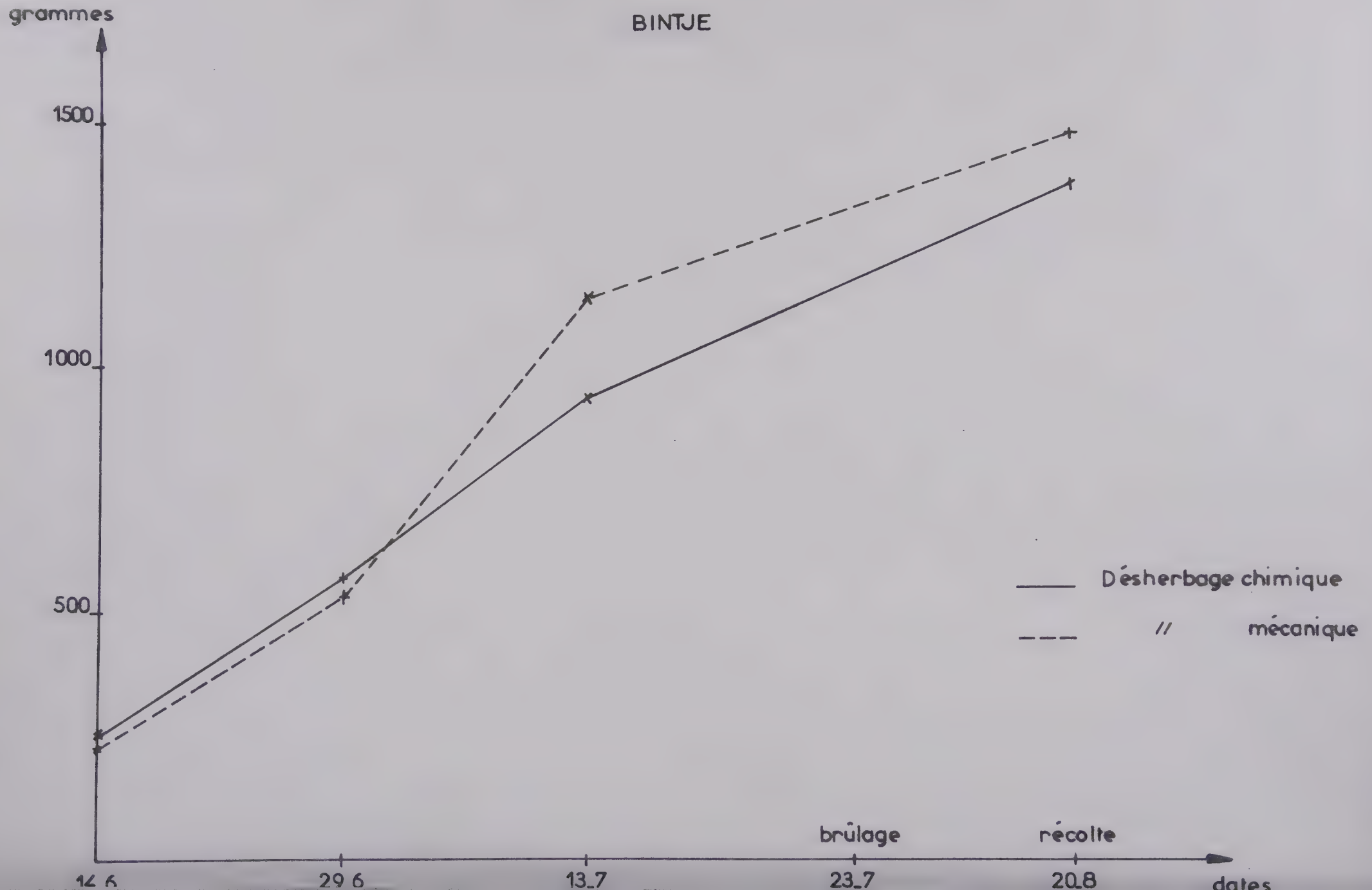
Graphique N°1

SIRTEMA



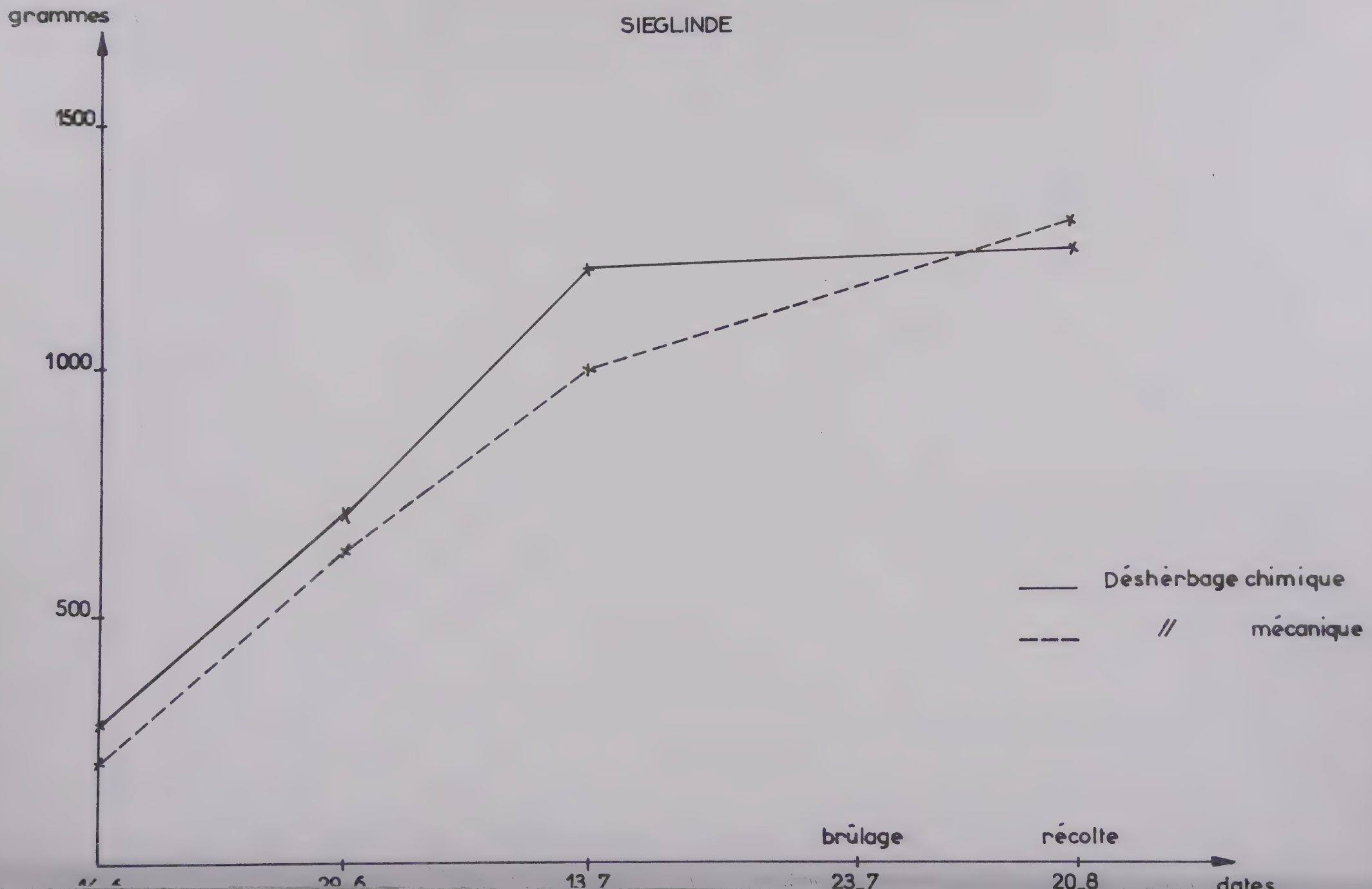
Graphique N°2

BINTJE



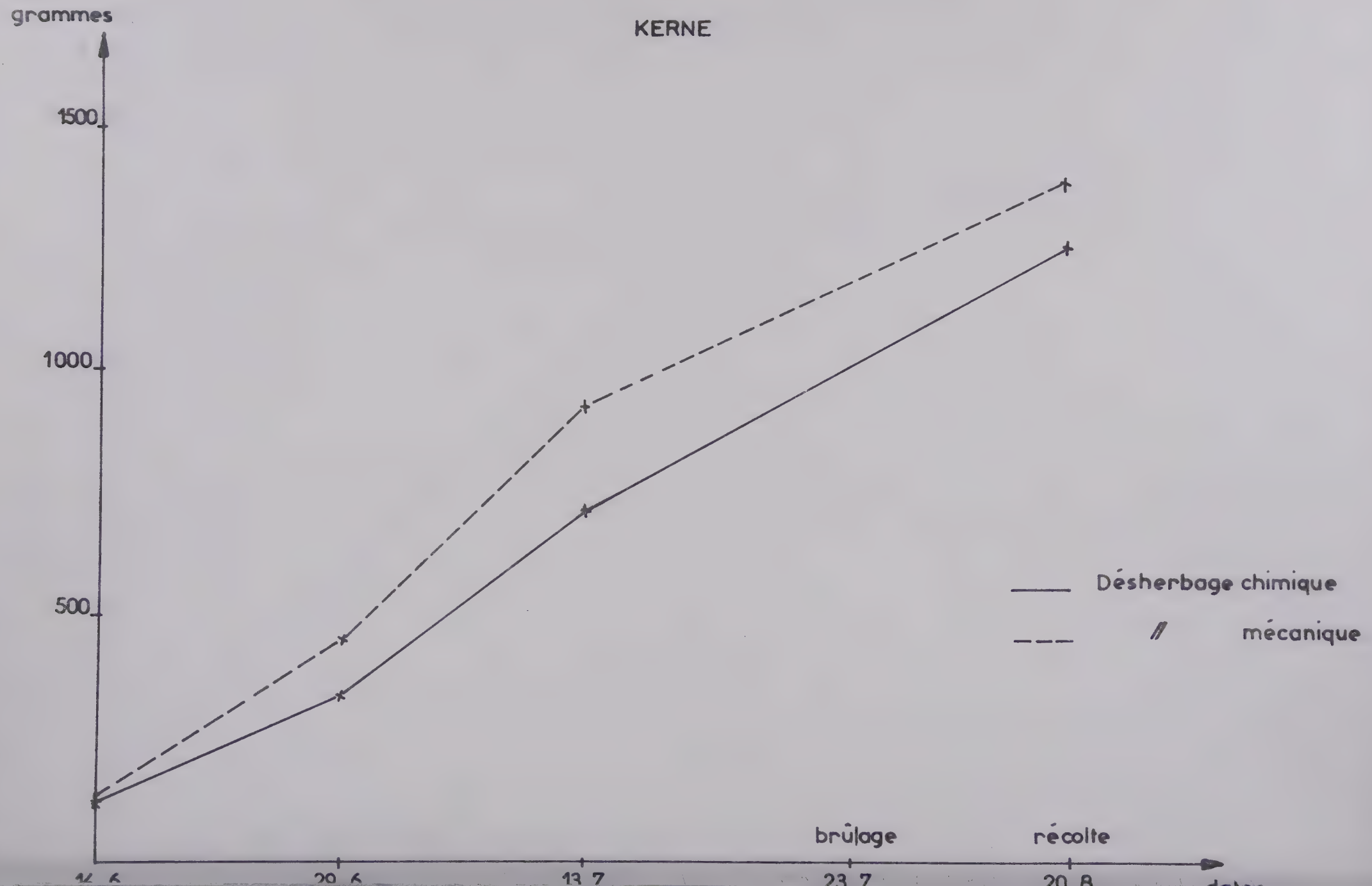
Graphique N°3

SIEGLINDE



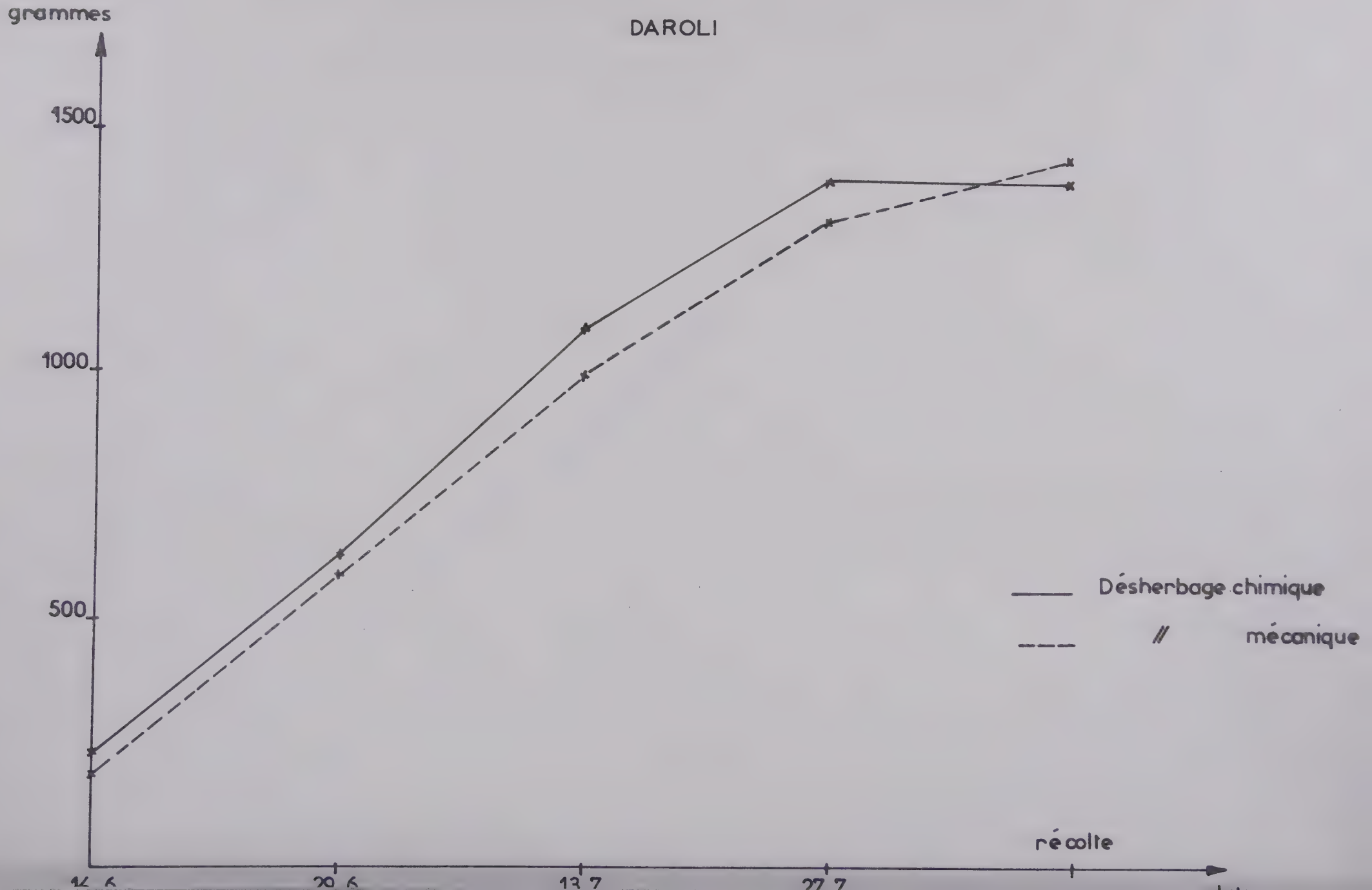
Graphique N°4

KERNE



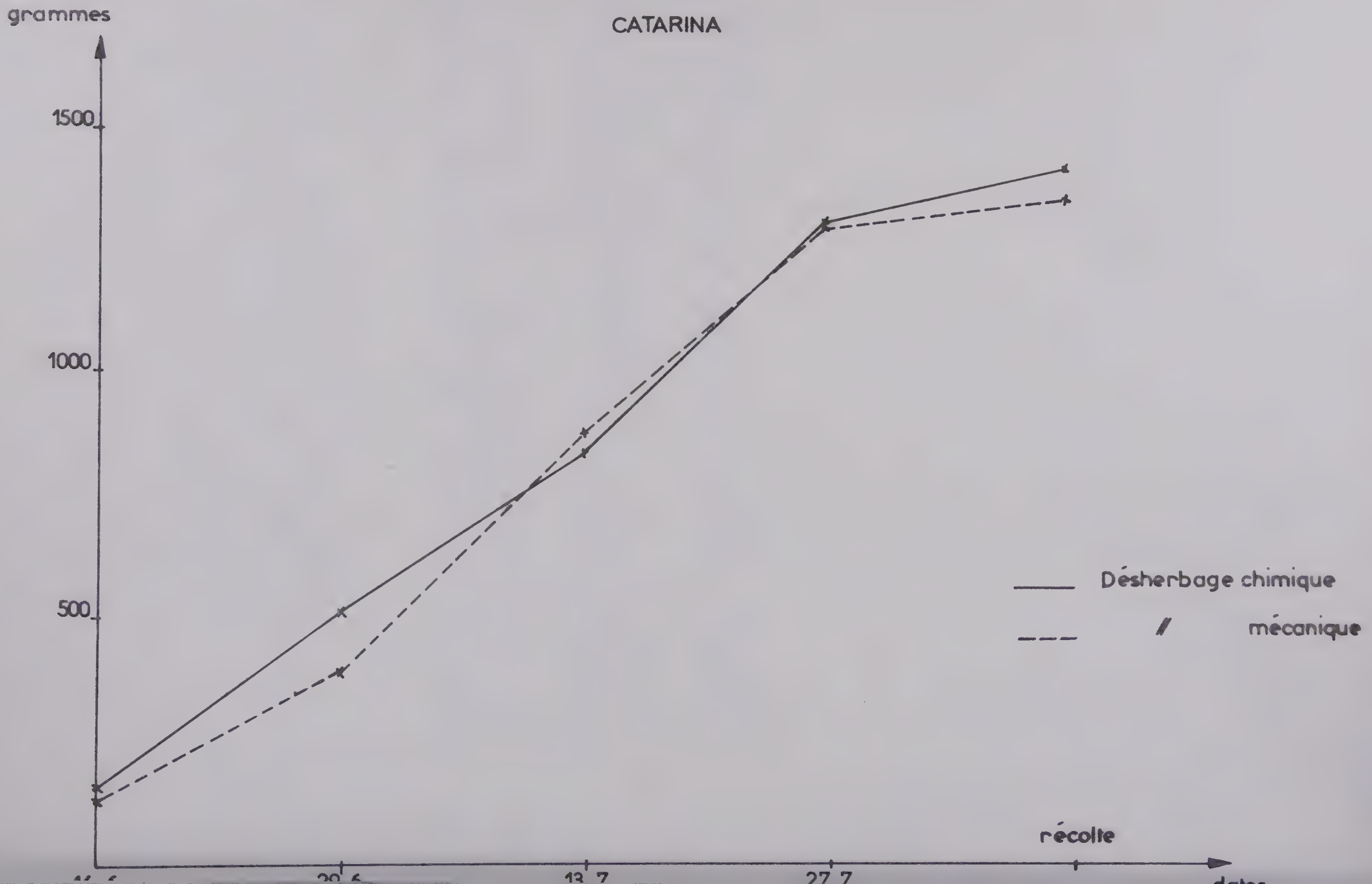
Graphique N°5

DAROLI



Graphique N°6

CATARINA



CHAPITRE VIII

INFLUENCE DU MODE DE DESHERBAGE ET DES BUTTAGES EN CULTURE DE PLANTS DE POMME DE TERRE

La production du plant de pomme de terre représente une culture très spécialisée ayant des exigences relativement différentes de la pomme de terre de consommation, c'est pourquoi nous avons tenu à réaliser quelques essais dans ce type de production.

Nous avons réalisé des essais de 1965 à 1967 pour :

- contrôler si les herbicides n'avaient pas d'influences sur la production du plant et ne modifiaient pas l'aspect du feuillage en camouflant certains symptômes de maladies à virus

- de préciser les meilleures techniques de buttage à mettre en oeuvre dans une culture qui n'arrive pas à maturité et où l'on recherche un maximum de tubercules dans les calibres compris entre 28 et 45 m/m.

A - ANNEE 1965

Au cours de l'année 1965, trois essais sont mis en place en Bretagne avec le concours de la Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de terre :

- 1 essai à SCAVIT en QUEMENEVEN (Secteur de M. LE GUEN Syndicat de Châteaulin - Finistère)
- 1 essai à KERZULAFF en Briec de l'Odet (Secteur de M. JEGOU - Syndicat de Cornouaille - Finistère)
- 1 essai à MARQUE (Secteur de M. SAUVIGNON - Côtes du Nord).

Type des essais : Bloc à 4 répétitions - 5 traitements soit 20 parcelles

Variété : Bintje - Plant Sélection - Calibre 35/45 mm

Importance des parcelles : 150 pieds (100 pieds récoltables après élimination des deux rangs de bordure)

Conditions expérimentales : Deux produits appliqués en pré-émergence sur butte définitive effectuée à la plantation sont comparés d'une part à des témoins non désherbés, d'autre part à des témoins buttés et binés mécaniquement et manuellement en cours de végétation.

Les produits expérimentés et les doses appliquées, exprimées en matière active (M.A.) et produit formulé (P.F.) sont consignés dans le tableau I.

TABLEAU I - PRODUITS ET DOSES

Code	Nom commercial	Composition	M.A./ha en kg	P.F./ha en kg
A	Afalon	50 % linuron	1	2
B	Arésin	50 % monolinuron	1	2

Les traitements sont effectués avec un appareil à dos appliquant 1 000 litres de solution à l'hectare.

Les conditions expérimentales des parcelles témoins sont consignées dans le tableau II.

TABLEAU II

Code	Parcelles témoins
C	Témoin non désherbé (aucune intervention après le buttage effectué à la plantation)
D	Désherbage mécanique entre les rangs
E	Désherbage mécanique entre les rangs + binage manuel sur le rang

NOTATIONS : Le salissement des parcelles est noté de 0 à 10, avec identification des principales adventices.
L'apparition de symptômes foliaires dus à l'effet éventuel des produits sur la végétation est également noté.

RECOLTE : 100 pieds sont récoltés par parcelle élémentaire. Il est procédé à la détermination des rendements bruts (si possible, les tubercules verdis et mildiousés sont distingués).
Un calibrage est effectué.

1 - ESSAI DE SCAVIT en QUEMENEVEN

PLANTATION : le 29 avril 1965 - Densité de plantation : 65 x 30 cm

TRAITEMENTS : ils sont effectués le 5 mai

EFFICACITE HERBICIDE : Les principales adventices présentes dans les parcelles non désherbées sont : la bourse à pasteur (Capsella bursa pastoris) - le mouron des champs (Anagallis arvensis) - la véronique (Veronica arvensis) - le laiteron des champs (Sonchus arvensis) - la renouée liseron (Polygonum convolvulus).

L'efficacité herbicide des produits est bonne : seul le chiendent (Agropyrum repens) a résisté, la végétation des laiterons (Sonchus arvensis) n'a été que freinée.

INFLUENCE SUR LE RENDEMENT

Début octobre, 100 pieds sont récoltés par parcelle élémentaire, soit approximativement 21 mètres carrés.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

TABLEAU III - RENDEMENTS BRUTS

Code	Traitements	Rendements bruts (moy. des 4 répétitions)	
		en kg par parcelle	en tonnes/hectare
A	linuron	67,4	32,1
B	monolinuron	65,9	31,4
C	non désherbé	65,6	31,2
D	désherbé mécaniquement	68,4	32,6
E	désherbé mécaniquement et manuellement	69,2	33,0
Coefficient de variation : 3,19			

Aucune différence significative n'est à noter entre les différents traitements.

TABLEAU IV - CALIBRAGE

Code	Traitements	Poids dans les différents calibres (total des 4 répétitions) en kg		
		28/35 mm	35/45 mm	+ 45 mm
A	Linuron	25	134	85
B	Monolinuron	24	127	85
C	Non désherbé	27	128,5	78,5
D	Désherbé mécaniquement	25,5	133,5	85
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	24	131	91

2 - ESSAI DE KERZULAFF

PLANTATION : le 28 avril 1965 - Densité de plantation : 65 x35 cm

TRAITEMENTS : Les traitements chimiques sont effectués le 11 mai Le binage est réalisé le 26 mai.

EFFICACITE HERBICIDE : Le salissement des parcelles est noté de 0 à 10 avec identification des principales adventices : voir tableau V

TABLEAU V - EFFICACITE HERBICIDE

Code	Traitements	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Bloc IV	Moyen.
A	Linuron	2	2	3	4	3
B	Monolinuron	3	2	4	3	3
C	Non désherbé	8	8	10	7	8
D	Désherbé mécaniquement	3	3	3	3	3
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	1	2	2	2	2

PRINCIPALES ADVENTICES : Les adventices présentes dans les parcelles non désherbées sont : le mouron des champs (Anagallis arvensis) la grande oseille (Rumex acetosa) - la renouée liseron (Polygonum convolvulus) - la fumeterre (Fumaria officinalis) - le chénopode blanc (Chenopodium album) - la renouée des oiseaux (Stellaria media) - le seneçon (Senecio vulgaris) - la bourse à pasteur (Capsella bursa pastoris) - quelques ray-grass (Lolium perenne)..

L'efficacité herbicide du linuron et du monolinuron est bonne. Seuls les laiterons et la grande oseille ont résisté.

SYMPTOMES SUR FEUILLAGE : Aucune déformation foliaire n'est à signaler. Le linuron et le monolinuron, appliqués en préémergence, à une dose normale, ne semblent pas gêner la détermination des viroses.

DESTRUCTION DES FANES : le 28 juillet

INFLUENCE SUR LE RENDEMENT :

100 pieds sont récoltés par parcelle élémentaire fin septembre; ils correspondent approximativement à 21 mètres carrés.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux suivants :

TABLEAU VI - RENDEMENTS BRUTS

Code	Traitements	Rendements bruts (Moyenne des 4 répétitions)	
		en kg par parcelle	en tonnes/hectare
A	Linuron	76,1	36,2
B	Monolinuron	78,1	37,4
C	Non désherbé	71,1	33,8
D	Désherbé mécaniquement	81,8	39,0
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	87,8	41,8
Coefficient de variation : 9,24			

Essai non significatif (F calculé inférieur à F théorique).

TABLEAU VII

POURCENTAGE DE TUBERCULES VERDIS

Code	Traitements	Poids de tubercules verdis en % du rendement brut (moyenne des 4 répétitions)
A	Linuron	2,76
B	Monolinuron	2,30
C	Non désherbé	1,53
D	Désherbé mécaniquement	2,53
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	2,73

TABLEAU VIII

POURCENTAGE DE TUBERCULES MILDIOUSES

		Poids de tubercules mildiousés en % du rendement brut (moyenne des 4 répétitions)
A	Linuron	5,29
B	Monolinuron	4,00
C	Non désherbé	5,17
D	Désherbé mécaniquement	3,63
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	2,79

Les pourcentages de tubercules verdis et mildiousés ne semblent pas être influencés par les divers traitements .

3 - ESSAI DE MARQUE

PLANTATION : le 29 avril 1965 - Densité de plantation : 60 x 35 cm

TRAITEMENTS : les traitements chimiques sont effectués le 6 mai. Les binages et buttages sont réalisés aux dates suivantes:

26 mai : binage à la houe à cheval et binage manuel
8 juin : buttage

EFFICACITE HERBICIDE : Deux contrôles sont effectués les 12 juin et 5 octobre. Les résultats sont consignés dans le tableau IX (notes de salissement de 0 à 10).

TABLEAU IX

EFFICACITE HERBICIDE

Code	Traitements	Contrôle du 12-6					Contrôle du 5-10				
		I	II	III	IV	MOY.	I	II	III	IV	MOY.
A	Linuron	1	4	1	2	2	6	5	1	3	4
B	Monolinuron	1	2	1	2	1,5	4	5	1	3	3
C	Non désherbé	7	8	10	9	8,5	8	10	10	8	9
D	Désherbé mécaniquement	2	3	4	3	3	3	3	4	2	3
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0	0,5

PRINCIPALES ADVENTICES : Les adventices présentes dans les parcelles non désherbées sont : la matricaire (Matricaria chamomilla) - le plantain laucéolé (Plantago lanceolata) - le plantain majeur (Plantago major) - la ravenelle (Raphanus raphanistrum) - le chenopode blanc (Chenopodium album) - la fumeterre (Fumaria officinalis) - quelques renouées persicaires (Polygonum persicaria) - mouron des oiseaux (Stella media) et spergule des champs (Spergula arvensis).

L'efficacité herbicide du linuron et du monolinuron est bonne : seuls les plantains (Plantago lanceolata et Plantago major), la petite oseille (Rumex acetosella) et la fumeterre (Fumaria officinalis) semblent résister.

SYMPTOMES SUR FEUILLAGE : aucune déformation foliaire n'est à signaler.

DESTRUCTION DES FANES : le 3 août au chlorate de soude. La culture n'étant pas présentée au contrôle, il n'y a pas eu d'épuration et le défanage a été retardé.

INFLUENCE SUR LE RENDEMENT .

L'essai est récolté le 5 octobre : 100 pieds par parcelle élémentaire, soit approximativement 21 mètres carrés.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau X.

TABLEAU X

RENDEMENTS BRUTS

Code	Traitements	Rendements bruts (moyenne des 4 répétit.)	
		en kg par parcelle	en tonnes/ha
A	Linuron	113	53,8
B	Monolinuron	114	54,3
C	Non désherbé	96	45,7
D	Désherbé mécaniquement	115	54,7
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	113	53,8
Coefficient de variation : 7,72			
Différence significative : P = 5%		13	6,19

Les traitements A, B, D et E, supérieurs au témoin C non désherbé d'une manière significative, ne se différencient pas entre eux.

Le calibrage est effectué le 16 novembre. Les résultats sont mentionnés dans le tableau XI. La différence entre le poids total de chaque lot à l'arrachage (5 octobre) et après calibrage (16 novembre est due d'une part à la perte de poids naturelle, d'autre part à la tare (terre éliminée au moment du triage).

TABLEAU XI - CALIBRAGE

Code	Traitements	Poids dans les différents calibres (total des 4 répétitions) en kg				
		Grenaille	28/35 mm	35/45 mm	45/50 mm	+ 50 mm
A	Linuron	10	32	145	115	130
B	Monolinuron	11	34	147	115	129
C	Non désherbé	11	34	152	86	81
D	Désherbé mécaniquement	10	32	135	103	153
E	Désherbé mécaniquement et manuellement	11	32	129	114	148

DISCUSSION DES ESSAIS DE 1965

L'efficacité herbicide du linuron et du monolinuron fut très bonne dans ces essais : les parcelles sont restées propres jusqu'à la récolte. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les parcelles non travaillées désherbées chimiquement et les parcelles buttées désherbées mécaniquement.

Les rendements "plants" en 28/35 mm et 35/45 mm sont pratiquement équivalents. Seul l'essai effectué à MARQUE est favorable en 35/45 mm aux parcelles non travaillées, mais il faut noter que dans cet essai, la destruction des fanes a été retardée, ce qui a peut-être permis un grossissement plus important des tubercules des parcelles buttées, travaillées mécaniquement.

B - ANNEE 1966

Deux essais, l'un à Quintin (Côtes du Nord), l'autre à Ploudaniel (Finistère), nous ont permis de comparer l'action de quatre produits herbicides et d'un témoin non traité. Les parcelles traitées à l'aide d'herbicides chimiques n'ont reçu aucune façon culturale après le buttage suivant la plantation. Les parcelles témoins ont été travaillées normalement, binage et buttage.

Ces essais répondent aux normes d'isolement et d'épuration exigées par le règlement technique de production de plants.

Le développement des pommes de terre, l'efficacité herbicide, les rendements bruts et en pommes de terre calibrées, les éventuels arrière-effets en culture estivale après traitement à la rindite, ont été étudiés.

RESULTATS

I - QUINTIN

Variété : Bintje (A) 35/45
Plantation : 3 mai 1966 suivi de buttage Densité : 60 x 30
Levée : 22-23 mai - Destruction des fanes : 18 juillet
Pluviométrie : mai : 50 mm - Arrachage : 22 septembre
juin: 80 mm
juillet : 27 mm
1 au 20 août : 48 mm

TABLEAU XII - RESULTATS GENERAUX

Produits	Doses M.A./ha en g.	Dates des traitements	Salissement sur 10			Rendements t/ha	
			25/5	16/7	17/9	brut	28/55 mm
nuron	1 000	3/5/66	1	1,5	4,0	30 857	27 650
nolinuron	1 000	"	1	0,5	2,0	31 133	28 700
tobromuron	2 000	"	1	0	0,5	29 917	27 539
BP carbonate	5 250	"	1	2,0	5,0	31 852	29 530
moin biné et butté		1/6/66 et 10/6/66	5	1,5	1,0	29 917	27 262
cv = 6,3				7,7		Pas de différence significative	

TABLEAU XIII

Tableau de flore le 16/7 (fréquence/10)

Adventices	Linuron	Monolinuron	Métobromuron	DNBP carbonate	Témoin biné
Capselle b.p.	0	0	0	0	3
Agropyrum repens	7,5	7,5	7	7	2
Fumaria officinalis	2,0	1,5	2	1	1
Polygonum aviculare	0	0,5	0	2	2
Stellaria media	0	0	0	0	1
Divers	0,5	0,5	1	0	1

II PLOUDANIEL

Variété : Bintje
Plantation : 3 mai 1966 suivie de buttage
Levée : 20 mai
Récolte :

Sol : silico-argileux
Densité : 48 000 pieds/Ha
Destruction des fanes : 18 juillet 1966

TABLEAU XIV

RESULTATS GENERAUX

Produits	Doses M.A/ha en g.	Dates des traitements	Salissement sur 10			Rendements t/ha	
			1/6	18/7	12/9	brut	28/55 mm
Linuron	1 000	3 mai	1	1	3	20 040	18 460
Monolinuron	1 000	"	1	1	3	19 830	18 228
Métobromuron	2 000	"	1	1	3	19 700	18 297
DNBP carbonate	5 250	"	4	5	8	20 280	18 775
Témoin biné butté		1 juin & 4 "	6	3	5	20 554	18 912
cv = 5,3			4,7			Pas de différence significative	

DISCUSSION

Plusieurs notations ont été réalisées. Les unes concernent les adventices, les autres les pommes de terre : son développement le feuillage, les rendements en plants, les éventuels arrière-effets

Effet des produits utilisés sur la flore adventice

Le tableau XIII met en évidence l'insuffisance de tous les herbicides sur Agropyrum repens, par contre Fumaria officinalis et Polygonum aviculare sont assez bien contrôlés.

A Ploudaniel, il est simplement noté une action suffisante des urées substituées à l'égard de Rumex acetosella et de Sonchus arvensis. Par ailleurs, le DNBP carbonate n'a pas de persistance satisfaisante.

Développement de la pomme de terre

Les informations données sont contradictoires : alors qu'à Quintin les pommes de terre des parcelles désherbées chimiquement et buttées uniquement à la plantation sont légèrement plus hautes que celles des parcelles témoins binées et buttées normalement, c'est le contraire qui est enregistré à Ploudaniel.

Action des produits sur le feuillage

Aucun symptôme de toxicité n'a été constaté.

Etude des rendements

Ces deux essais sont comparables puisqu'aucune différence significative n'est mise en évidence. Le bon classement du DNBP carbonate malgré une persistance insuffisante apporte une nouvelle fois la preuve qu'il faut agir rapidement en début de végétation.

La production en plant ne semble pas influencée par l'utilisation des herbicides.

Arrière-effets

Pour la 1ère fois depuis 3 ans, aucune anomalie n'a été relevée. Les levées ont été régulières, le nombre de plants malades n'est pas différent d'un traitement à l'autre.

Discussion des essais de 1966

La première constatation concerne les notations en cours de végétation. Dans un essai de comportement, on peut effectuer une notation sur l'efficacité des herbicides lorsque nous disposons de témoins adjacents.

La notation dans les essais de rendement est différente. En effet, lorsque l'on veut apprécier une éventuelle toxicité d'un herbicide chimique sur une plante cultivée, il faut tout d'abord éliminer le facteur mauvaise herbe. Les parcelles témoins étant sarclées, on ne peut établir une notation sur l'efficacité herbicide dans son ensemble, par contre, on apprécie :

1) Le salissement y compris celui des parcelles témoins;
2) La présence des adventices résistantes,
et évidemment, en fin de compte, le rendement.

Des résultats obtenus en 1966 dans cette série d'essais, nous obtenons confirmation de la nécessité de détruire les mauvaises herbes très tôt dans les cultures de pommes de terre.

La lutte contre les mauvaises herbes semble plus importante que les façons culturales pratiquées après la levée des pommes de terre.

Les herbicides chimiques utilisés n'ont pas d'effet sur la répartition des calibres. Ils ne semblent pas, dans des conditions normales d'emploi, provoquer de déformation ou décoloration du feuillage.

C - ANNEE 1967

Deux essais ont été mis en place l'un à St Brandan (Côtes du Nord) et l'autre à Gartempe (Creuse) afin d'étudier de manière plus précise non plus l'influence des différents types de désherbage mais surtout l'influence de l'époque du buttage sur la tubérisation des pommes de terre de semence.

1) Essai de St Brandan

L'essai a été planté avec la variété Bintje classe A. La plantation a eu lieu le 3 mai avec des tubercules de 45 à 55 mm L'essai a été disposé en blocs à 5 répétitions. Le désherbage chimique a été effectué avec du monolinuron à 1 250 g MA/ha et 800 l d'eau par ha. Les facteurs mis en oeuvre étaient les suivants:

A = Plantation avec butte + désherbage chimique
B = Plantation avec butte + désherbage chimique + un buttage lorsque les touffes sont bien développées (tiges de 15-20 cm)
C = Plantation avec butte + désherbage mécanique + un buttage lorsque les touffes sont bien développées (15 à 20 cm)
D = Culture classique : plantation à plat ou avec butte + désherbage mécanique + 2 buttages : prébuttage (tiges de 15 - 20 cm) et buttage définitif (tiges de 25 - 30 cm).

Le désherbage chimique des parcelles A et B a été réalisé le 10 mai.
Le désherbage mécanique des parcelles C et D a été réalisé le 5 juin.
Le 1er buttage des parcelles B C D a été réalisé le 7 juin.
Le 2è buttage des parcelles D a été réalisé le 12 juin.
La destruction des fanes a été réalisée le 19 juin.
L'arrachage a été réalisé le 7 octobre.

La hauteur de fanes a été contrôlée le 1er juillet les résultats sont :

A = 63 cm
B = 58,6 cm
C = 59,4 cm
D = 59,8 cm
} moyenne de 40 touffes

des notations de salissement ont été effectuées le 5 juin et le 19 juillet.

Tableau n°XV - Récolte en g par pied (moyenne de 500 pieds)

	28 m/m	28.35	35.45	45.55	+ 55	verdis	pourris	Récolte totale
A	79,120	239.740	354.640	84.980	1.600	2.660	4.300	767.040
B	78.840	253.00	375.900	77.040	2.400	2.920	2.620	792.720
C	75.340	227.700	394.920	79.120	0.700	2.480	5.020	785.280
D	74.400	225.54	364.40	76.680	0.000	2.080	7.600	750.700
CV %								
Fc / ft								

Tableau n°XVI - Rendements cummulés et % cummulés

A	79,12	318,86	673,50	758,48	760,08
B	78,84	331,84	707,74	784,78	787,18
C	75,34	303,04	697,96	77,08	77,78
D	74,400	299,94	664,34	741,02	741,02
A	10,4	41,9	88,5	99,5	100
B	10,0	42,1	89,8	99,5	100
C	9,7	39,0	90,0	99,9	100
D	10,1	40,6	89,5	100	100

Tableau n° XVII- Récolte échelonnée (moyenne de 100 pieds. Nbre de tubercules par pied).

	21,6	5.7	19.7
A	22,4	30,9	30,2
B	23,4	31,9	27,7
C	23,4	31,0	27,7
D	21,4	29,2	28,9

TABLEAU N° XVIII

Récolte échelonnée poids en g/pied

moyenne de 100 pieds

	21.6	5.7	I9.7	22.7
A	134,3	475,3	714,6	767
B	131,9	473,2	696,0	792
C	153,4	483,8	719,6	785
D	147,0	452,4	691,7	750

Les notations montrent que le désherbage a été excellent, 5 % de salissement maximum sur l'ensemble des parcelles traitées au monolinuron alors que les parcelles devant être désherbées mécaniquement présentaient de 40 à 90 % de salissement, le 5 juin.

Le 19 juillet, jour du brûlage des fanes au chlorate de soude, les parcelles désherbées chimiquement présentaient un salissement moyen de 2 % environ, alors que les parcelles désherbées mécaniquement à la houe à cheval, présentaient un salissement moyen de 30 % pour un buttage et de 22% pour deux buttages. Les adventices étaient évidemment localisées essentiellement sur la ligne.

DISCUSSION DES RESULTATS

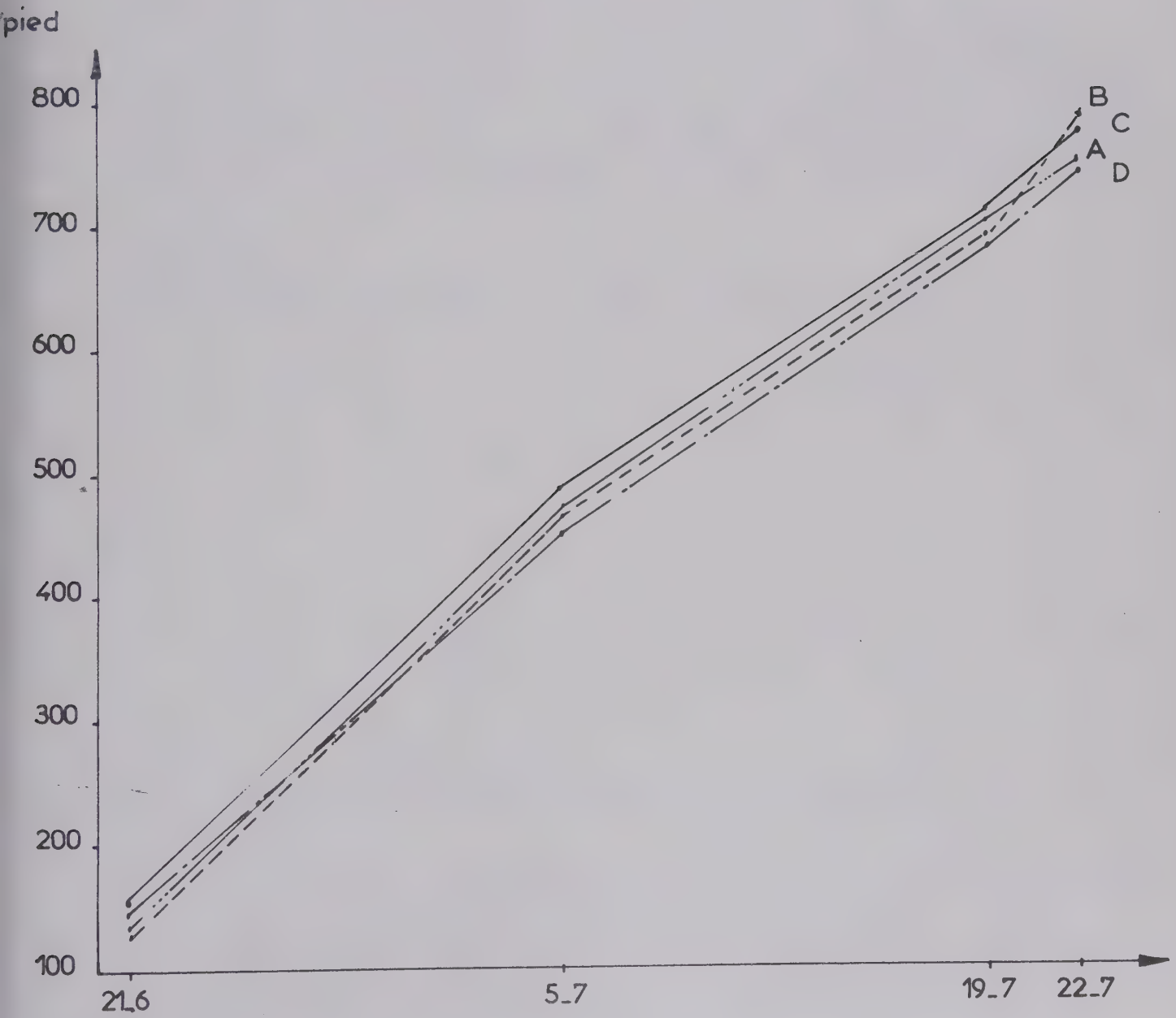
Malgré un cycle végétatif court, la combinaison désherbage chimique plus un buttage s'avère la meilleure technique. Toutefois, on constate notamment en regardant le graphique n° I, que les courbes de tubérisation sont très similaires et ne sont pas significativement différentes entre elles, malgré un salissement différent et diverses façons aratoires. Autre constatation concernant le calibre des semences : les pourcentages cumulés montrent que malgré un rendement moyen par pied sensiblement différent entre les deux techniques extrêmes

787,18 - 741,02 = 46,16 g par pied

soit 46,16 x 40 000 pieds = 1 846,4 kg/ha

Graphrique N° 1

Essai de Saint - BRANDAN



Les pourcentages dans chaque calibre ne sont pas modifiés de manière significative, donc les techniques mises en oeuvre ne modifient pas le rapport entre les calibres mais les accroit en valeur absolue.

2) Essai de Gartempe

Cet essai a été réalisé selon le même protocole que celui de Saint-Brandan mais moins de variables ont été contrôlées.

Plantation le 17 avril avec de la Bintje classe A.
Traitement au monolinuron le 5 mai. Désherbage mécanique par hersage le 1er juin en C et D. Le 1er buttage a été réalisé le 1er juin et le 2è buttage le 17 juin. Le défanage a été effectué un peu trop tardivement à la suite de pluies empêchant de pénétrer dans l'essai. Par contre, le désherbage chimique a été catastrophique en raison d'une adventice dominante, Agropyrum repens, non contrôlée par le monolinuron.

Résultats

Seule la récolte totale a été réalisée dans cet essai.

A	29,12 kg / parcelle
B	48,25 " "
C	43,75 " "
D	39,00 " "
Coefficient de variation 13,2 %	
Fc = 9,55	
Ft 0,05 = 3,86	
ppds = 8,48 kg	

Ce qui se traduit en rendement par hectare par les écarts suivants :

désherbage chimique + 1 buttage	= 17,23 t/ha	
désherbage mécanique + 1 "	= 15,62 t/ha	1,61 t
désherbage " + 2 "	= 13,92 t/ha	1,70 t
désherbage chimique	= 10,40 t/ha	3,52 t

Ces écarts particulièrement importants attirent l'attention sur trois points

a) le désherbage chimique seul n'est pas suffisant dès l'instant où même une seule espèce adventice n'est pas contrôlée;

b) l'importance de l'époque d'intervention pour le désherbage mécanique et le buttage;

c) la non nécessité d'un deuxième buttage qui n'apporte rien, bien au contraire.

D - CONCLUSION DE 3 ANNEES D'ESSAIS EN CULTURE DE PLANT

Les produits expérimentés ne présentent pas, lorsqu'ils sont utilisés correctement, de décoloration du feuillage pouvant entraîner des difficultés d'épuration au champ. Toutefois, le désherbage chimique s'il n'est pas complet, peut amener une baisse de rendement très importante jusqu'à 42 % dans l'essai de Gartempe.
Par contre, un buttage unique permet souvent de contrôler la flore restante après un désherbage chimique ou de compléter le désherbage mécanique. De plus, sans que l'on s'explique exactement pourquoi, on retrouve l'effet bénéfique d'un buttage complémentaire lorsque les fanes ont 15 à 20 cm de hauteur.
Le deuxième buttage se montre en général trop dépressif pour la culture car il intervient généralement trop tard et la plante ne peut récupérer les dégâts occasionnés, surtout en cycle court comme dans les cultures de plants.

En conclusion de ces trois années d'essais, on peut estimer que, comme en culture de consommation, la combinaison désherbage chimique plus un buttage est la technique qui peut garantir la plus grande probabilité d'obtenir le meilleur rendement. Autre point qui n'était sans doute plus à démontrer, mais tout de même utile à rappeler, c'est que la destruction totale des adventices est fondamentale pour obtenir un rendement maximum et que la pomme de terre n'est en réalité une plante nettoyante que dans la limite où l'on procède aux interventions minima pour contrôler les adventices.

CHAPITRE IX

INFLUENCE DES TECHNIQUES CULTURALES sur la TUBERISATION DES POMMES DE TERRE DE PRIMEURS

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

I - ESSAIS DE 1966

A la suite des résultats obtenus dans l'essai de Saclay de 1965, montrant que l'absence de façons culturales favorisait le départ de la tubérisation, nous avons décidé, en 1966, de voir si ce phénomène était susceptible de se confirmer en cultures de primeurs.

Le protocole prévoyait 6 dates d'arrachage par traitement et 6 répétitions.

Les essais ont été implantés en 4 lieux différents :

- à Barbentane (Vaucluse)
- à Auxonne (Côte d'Or)
- à Paimpol (Côtes du Nord)
- à St-Malo (Ille et Vilaine)

Trois conditions culturales étaient prévues dans chaque essai :

1) Culture classique de la région considérée (buttage), suivie de façons culturales.
2) Culture à plat non suivie de façons culturales.
3) Culture buttée à la plantation, non suivie de façons culturales.

Dans tous les essais, le but recherché étant d'observer l'influence des techniques culturales sur la tubérisation, nous avons prévu d'appliquer 1 000 g de monolinuron à l'hectare sur l'ensemble des parcelles, afin d'exclure l'action des adventices et de ne mettre ainsi en jeu que les différences dues aux façons culturales.

A/ ESSAI de BARBENTANE

Plantation effectuée le 10 mars avec la variété Sirtema (classe Elite). Traitement le 14 mars à un taux d'épandage de 750 l/ha. En raison de certaines difficultés dues au matériel de l'agriculteur, deux techniques seulement ont été comparées dans cet essai :

- Culture classique (technique n° 1)
- Buttage à la plantation (technique n° 3)

L'essai a été effectué dans un sol limoneux très léger, à l'abri de brise-vent, et avec un apport d'eau dans la raie de plantation. Les résultats numériques obtenus sont consignés dans le tableau I et représentés graphiquement (voir graphique : essai Barbentane). Aucune différence significative n'apparaît à l'analyse statistique. Toutefois, les courbes de tubérisation montrent que la culture avec buttage à la plantation non suivie de façons culturales complémentaires conserve toujours une légère avance sur les façons classiques, c'est-à-dire un buttage effectué le 14 mars en complément du prébuttage de la plantation. Cette avance peut d'ailleurs se concrétiser sur le plan économique de façon positive. En effet, compte tenu des cours pratiqués lors des arrachages, la technique n° 3 aurait permis des améliorations de revenu net à l'hectare de :

- 437 francs au 1er arrachage
- 17 " " 2ème "
- 154 " " 3ème "
- 812 " " 4ème "

On voit ainsi que, d'une façon générale, la technique n° 3 s'est répercutée par un avantage économique certain, dans les conditions de l'essai bien entendu.

Graphique N°1

BARBENTANE

1966

Nombre de tubercules

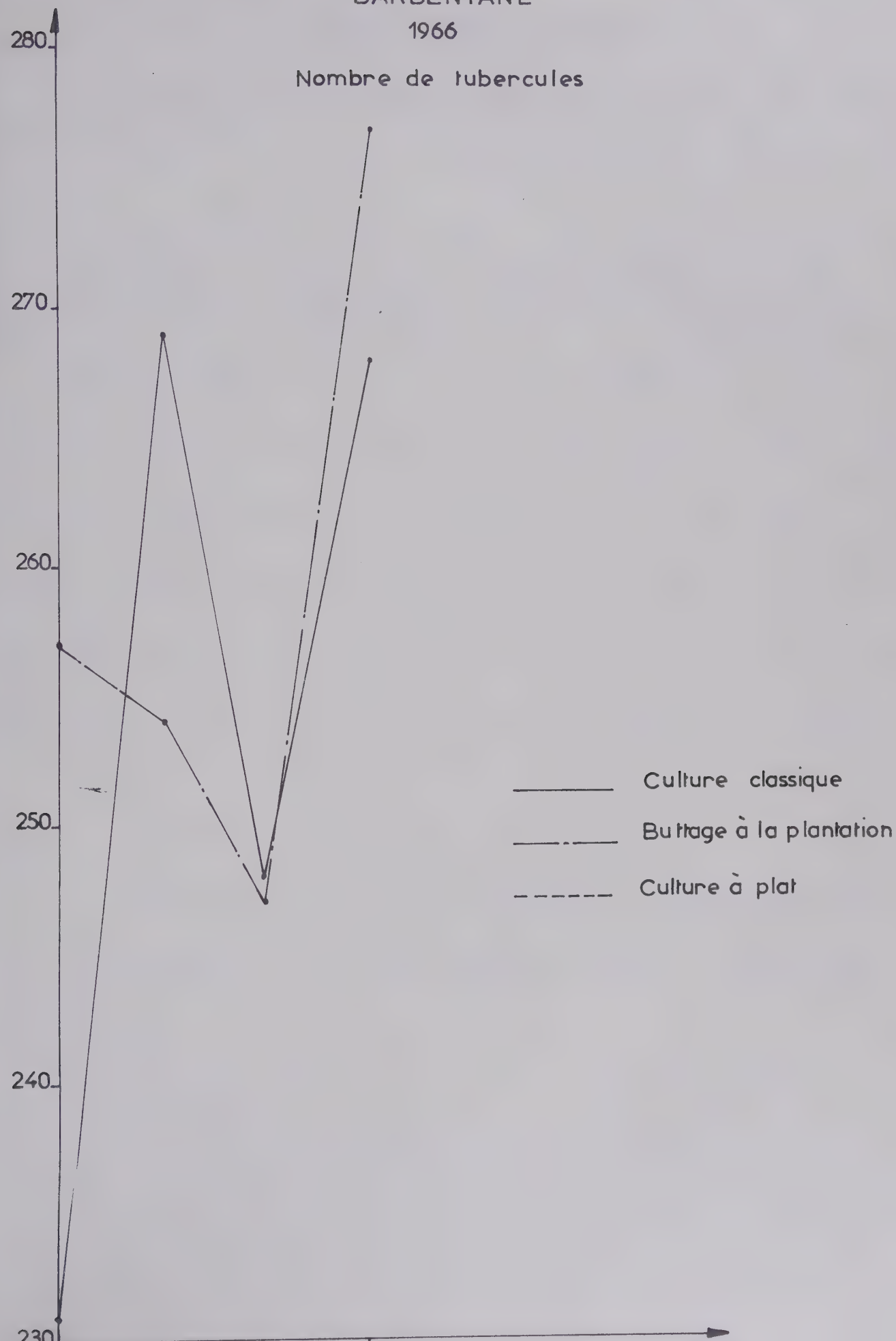


TABLEAU I - ESSAI DE BARBENTANE

Récolte des parcelles conduites selon deux techniques culturales (conditions 3 et 1).

Dates d'arrachage	Poids en kg pour 20 pieds		Coefficient de variation en %	Signi. ficat. ou ppds	Nombre de tubercules pour 20 pieds		Coefficient de variation	Signi-ficat. ou ppds	Cours de vente au moment de l'arrachage (en centimes au kg)
	Cult. but. plant.	Façon class.			Cult. but. plant.	Façon class.			
4-5	5,51	5,36	12,3	n.s.	257	231	8,7	n.s.	125
12-5	8,90	8,91	6,6	n.s.	254	269	9,3	n.s.	90
20-5	11,60	11,50	5,9	n.s.	247	248	8,4	n.s.	110
27-5	14,00	13,50	4,9	n.s.	277	268	6,9	n.s.	68

n.s. = *Valeur de F non significative*

Cult. but. plant. = *Culture avec buttage à la plantation, sans façons culturales complémentaires jusqu'à la récolte.*

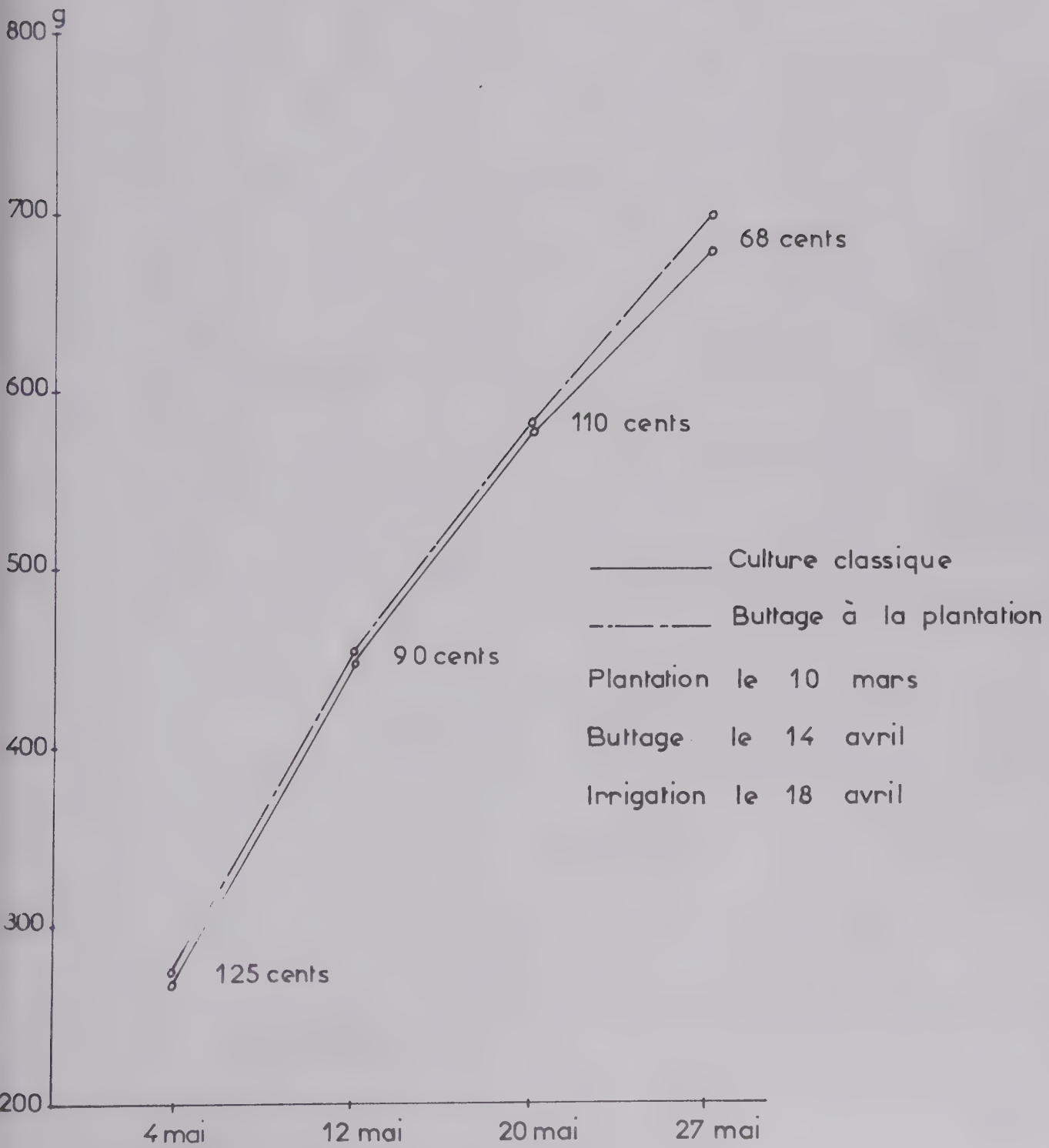
Faç. class. = *Façons culturales classiques de l'agriculteur.*

...

Graphique N° 2

ESSAI DE BARBENTANE 1966

VARIETE SIRTEMA



B/ ESSAI d'AUXONNE

Plantation effectuée le 4 avril avec la variété Sirtema (classe A) dans un sol sableux. Traitement le 7 avril avec 950 g de monolinuron à l'hectare. Dans cet essai, les trois techniques culturales ont été éxécutées. A signaler que la technique n° 2 a été obtenue en aplanissant la surface après plantation par un débuttage. Les tubercules n'étaient donc recouverts que par 4 cm de terre contre 12 cm dans les deux autres cas. Cette façon d'opérer s'est traduite par une levée plus hâtive, suivie toutefois d'un léger ralentissement par la suite, dû à un coup de gel au moment de la levée. Dans cet essai, on a distingué la récolte commercialisable de la récolte globale. Les résultats sont consignés dans le tableau II et représentés graphiquement (graphique : essai d'Auxonne). Les résultats obtenus sont plus nets que ceux de Barbentane. En effet, l'analyse montre un écart significatif entre les deux techniques sans façons culturales et la culture classique. Il est important de noter que, dans cette dernière technique et bien que le terrain soit resté propre, un binage a été effectué par le cultivateur le 13 mai en même temps que sur le reste du champ. Le buttage définitif fut effectué le 21 mai. Mis à part le dernier arrachage, c'est la culture conduite sans buttage (technique N° 2) qui présente la tubérisation la plus rapide comme on peut le constater en examinant les courbes de tubérisation. Toutefois, il est important de noter que, contrairement à Barbentane, les façons culturales complémentaires ont été réalisées très près du premier arrachage. Une appréciation de caractère économique tenant compte des cours des pommes de terre et de la variance de l'erreur de la récolte commercialisable considérée nous permet de classer, par ordre de rentabilité et au fur et à mesure des récoltes fractionnées les techniques culturales mises en oeuvre dans cet essai.

- 1er juin :

Moyenne culture à plat	x cours	= 7,61 x 0,50	= 3,80
" buttée plant	x cours	= 7,01 x 0,50	= 3,50
" façons class.	x cours	= 6,54 x 0,50	= 3,27
Variance erreur	x cours	= 0,399x 0,50	= 0,199

$$G = \frac{2 \times 0,199}{5} = 0,28$$

$$ppds = 0,28 \times 2,306 = 0,645$$

Cette ppds ne permet pas de mettre en évidence une différence significative.

10 juin :

Moyenne culture à plat	x	cours	=	13,52	x 0,40	= 5,408
" buttée plant.	x	"	=	11,69	x 0,40	= 4,676
" façons class.	x	"	=	11,25	x 0,40	= 4,500
Variance erreur	x	"	=	0,723	x 0,40	= 0,289

$$G = \frac{2 \times 0,289}{5} = 0,34$$

$$ppds = 0,34 \times 2,306 = 0,784$$

20 juin :

Le même calcul ne permet pas de mettre en évidence une différence significative.

Graphique N°3

AUXONNE

1966

Nombre de tubercules

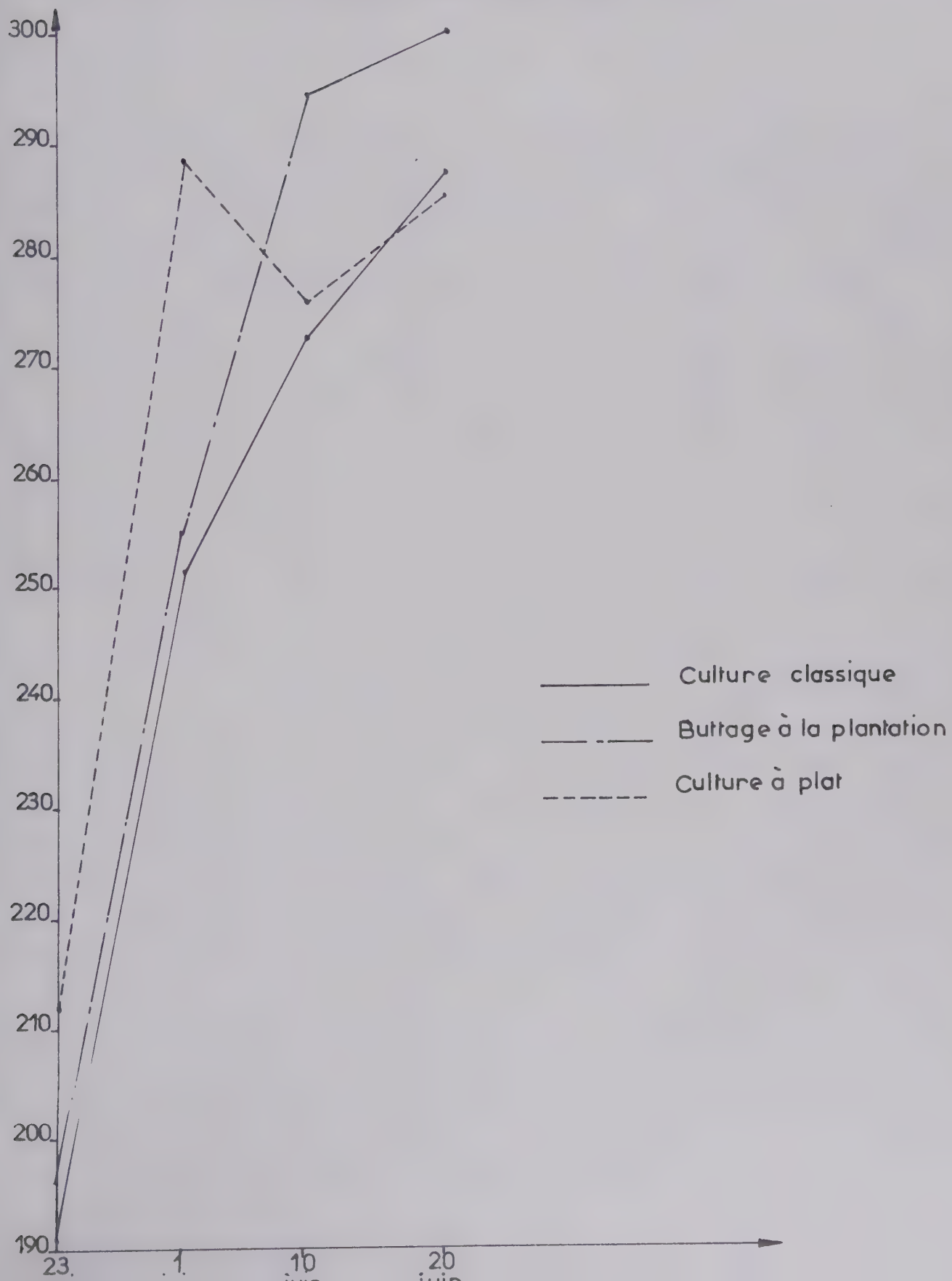


TABLEAU II - ESSAI D'AUXONNE

Récolte des parcelles conduites selon les trois techniques culturales prévues.

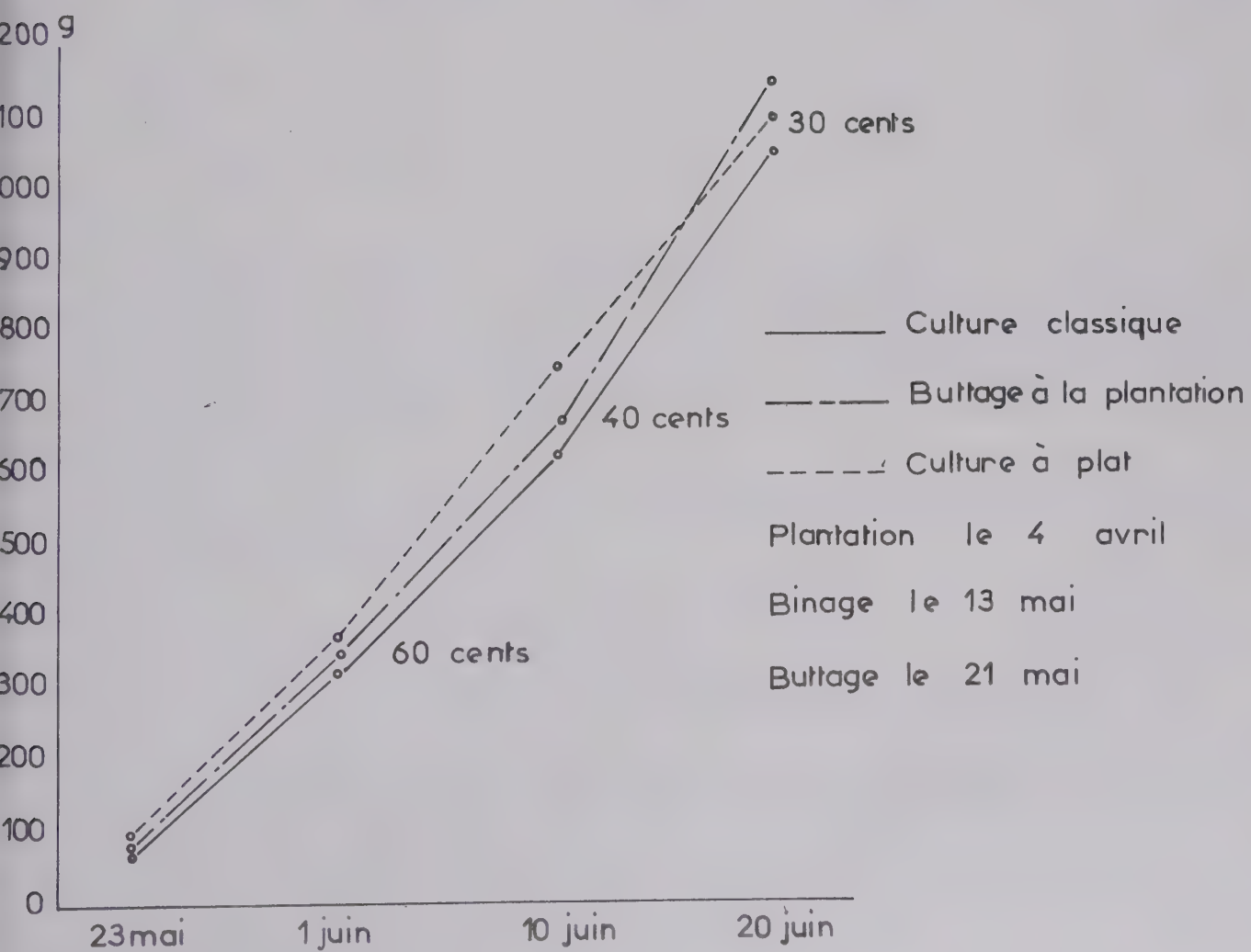
tes ar- cha- e	Cours en cen- times	Poids total pour 20 pieds en kg			Coef- ficient de variat. en %	Signi- ficat. et ppds	Nombre de tubercules pour 20 pieds			Coef- ficient de variat.	Signi- ficat. et ppds
		Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.			Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.		
-5		2,12	1,75	1,60	16,4	0,43	212	196	191	9,9	n.s.
-6		7,61	7,01	6,54	8,9	0,92	289	255	252	12,4	n.s.
-6		15,20	13,70	12,80	7,6	1,55	276	295	273	10,6	n.s.
-6		22,36	23,14	21,38	9,3	n.s.	286	301	288	11,9	n.s.
		Poids commercialisable pour 20 pieds en kg					Nombre de tubercules commercialisables pour 20 pieds				
-6	50	7,61	7,01	6,54	8,9	0,92	289	255	252	12,4	n.s.
-6	40	13,52	11,69	11,25	6,9	1,24	177	180	176	16,9	n.s.
-6	30	19,82	21,02	19,46	11,5	n.s.	180	227	219	13,5	n.s.

...

Graphique N°4

AUXONNE 1966

VARIETE SIRTEMA



C - ESSAI DE PAIMPOL

Plantation effectuée dans un sol silico-argileux très humide, le 1er mars, avec la variété Farfadette (classe B). Traitement le 1er mars. Dans cet essai, les 3 techniques culturales ont été mises en oeuvre, mais les travaux du sol correspondants ont été effectués par traction animale alors que, dans les essais précédents, ces mêmes travaux ont été réalisés par traction mécanique. Notons que, dans cet essai, la levée dans le cas de la culture à plat (technique n° 2) s'est produite 7 jours plus tôt que dans les parcelles buttées à la plantation. Dans les parcelles conduites selon la technique classique, un binage a été effectué le 31 mars et le 2ème buttage, le 12 avril. A partir du 27 mai, une forte attaque de mildiou intervint, ce qui obligea à interrompre l'essai. Les résultats sont consignés dans le tableau III et représentés graphiquement sur le graphique intitulé : essai de Paimpol.

Le bilan économique de cet essai donne les résultats suivants (récolte commercialisable en tonnes par hectare) :

Dates	Technique n° 1	Technique n° 2	Technique n° 3	Cours en centimes par kg
16 mai	12,00	8,10	10,45	100
26 mai	24,55	24,10	24,28	55
6 juin	34,20	34,40	32,25	46

La culture buttée à la plantation (technique n° 3) a souffert de l'humidité du sol. Les tiges ont eu beaucoup de mal à sortir et le retard à la levée s'est répercuté sur le départ de la tubérisation. Il faut noter également que, dans la technique n° 1, la hauteur du pré-buttage était faible, ce qui revenait pratiquement à une culture à plat au départ.

En effet, on a pu constater que les tubercules se trouvaient placés aux profondeurs suivantes :

- culture à plat : 10 cm
- culture classique : 12 cm
- culture avec buttage à la plantation : 16 cm

On voit qu'au total, la culture à plat a présenté un avantage certain et que les rendements obtenus ont largement compensé le prix du désherbage chimique.

TABLEAU III - ESSAI DE PAIMPOL

Récolte des parcelles conduites selon les trois techniques culturales prévues.

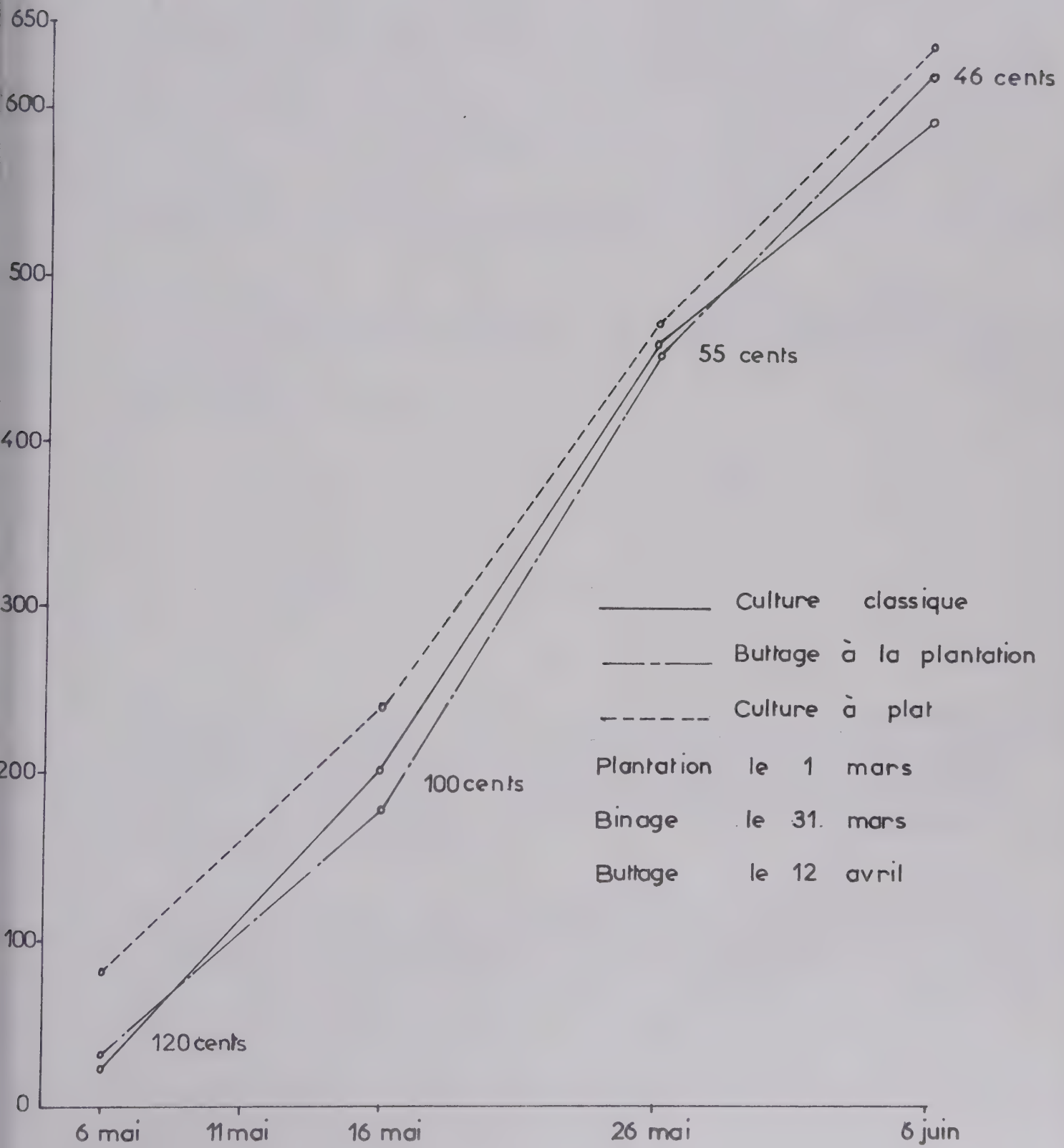
ates d'arrachage	Cours en centimes	Poids total pour 20 pieds en kg			Coefficient de variat. en %	Signific. et ppds	Nombre de tubercules pour 20 pieds			Coefficient de variat.	Signific. et ppds
		Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.			Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.		
6-5		1,60	0,66	0,56	----	Sondage	----	----	----		
6-5		4,80	3,46	4,15	17,7	0,94	----	----	----		
6-5		9,40	9,10	9,15	14,0	n.s.	205	196	194	11,0	n.s.
6-6		12,60	12,30	11,70	15,1	n.s.	234	210	201	7,8	21,0
		Poids commercialisable pour 20 pieds en kg					Nombre de tubercules commercialisables pour 20 pieds				
6-5	100	4,00	2,70	3,48	20,3	0,89	---	---	---	---	---
6-5	55	8,18	8,03	8,09	14,5	n.s.	138	137	135	11,3	n.s.
6-6	46	11,40	11,46	10,75	17,4	n.s.	153	151	140	9,5	n.s.

...

Graphique N°5

ESSAI DE PAIMPOL 1966

VARIETE FARFADETTE



D - ESSAI DE ST-MALO

Plantation effectuée dans un sol silico-argileux, le 21 mars, avec la variété Sirtema (classe A). Traitement le 24 mars. Dans cet essai, les 3 techniques prévues ont pu être expérimentées. La plantation a été réalisée à l'aide d'une planteuse semi-automatique à 3 rangs. Dans la technique n° 3, le buttage a été effectué à la butteuse traînée par un cheval. Le champ expérimental était situé en bordure d'un chemin et il est possible que certaines parcelles aient été piétinées par des visiteurs assez nombreux, ce qui pourrait expliquer, au moins partiellement, les anomalies constatées dans cet essai. Les parcelles travaillées selon la technique n° 1 ont reçu un binage le 26 avril et un buttage le 4 mai; le début des arrachages a eu lieu le 24 mai. Les résultats détaillés sont regroupés dans le tableau IV et représentés graphiquement sur le graphique intitulé : essai de St-Malo.

Enfin, précisons que dans cet essai, nous avons pu effectuer un comptage plus précis portant sur le nombre de tubercules verdis, non commercialisables, supérieurs à 35 mm lors des deux derniers arrachages.
En voici les résultats :

	13-6	23-6
- technique N° 1	45	109
- technique n° 2	36	96
- technique n° 3	58	85

Dans le cadre de cet essai, on constate que la culture sans buttage ne semble pas fournir une quantité de tubercules verdis importante; au contraire, c'est le traitement qui paraît le plus avantageux. Ceci est peut-être dû au fait que Sirtema est une variété assez traçante et il se peut que les façons culturales aient pu découvrir une partie des tubercules.

L'étude économique ne fournit pas de renseignements exploitables dans cet essai en raison de l'hétérogénéité des rendements (coefficients de variation élevés). On peut craindre que des causes étrangères aux facteurs étudiés soient à l'origine de cette variabilité.

Graphique N°6

SAINT MALO

1966

Nombre de tubercules commercialisables

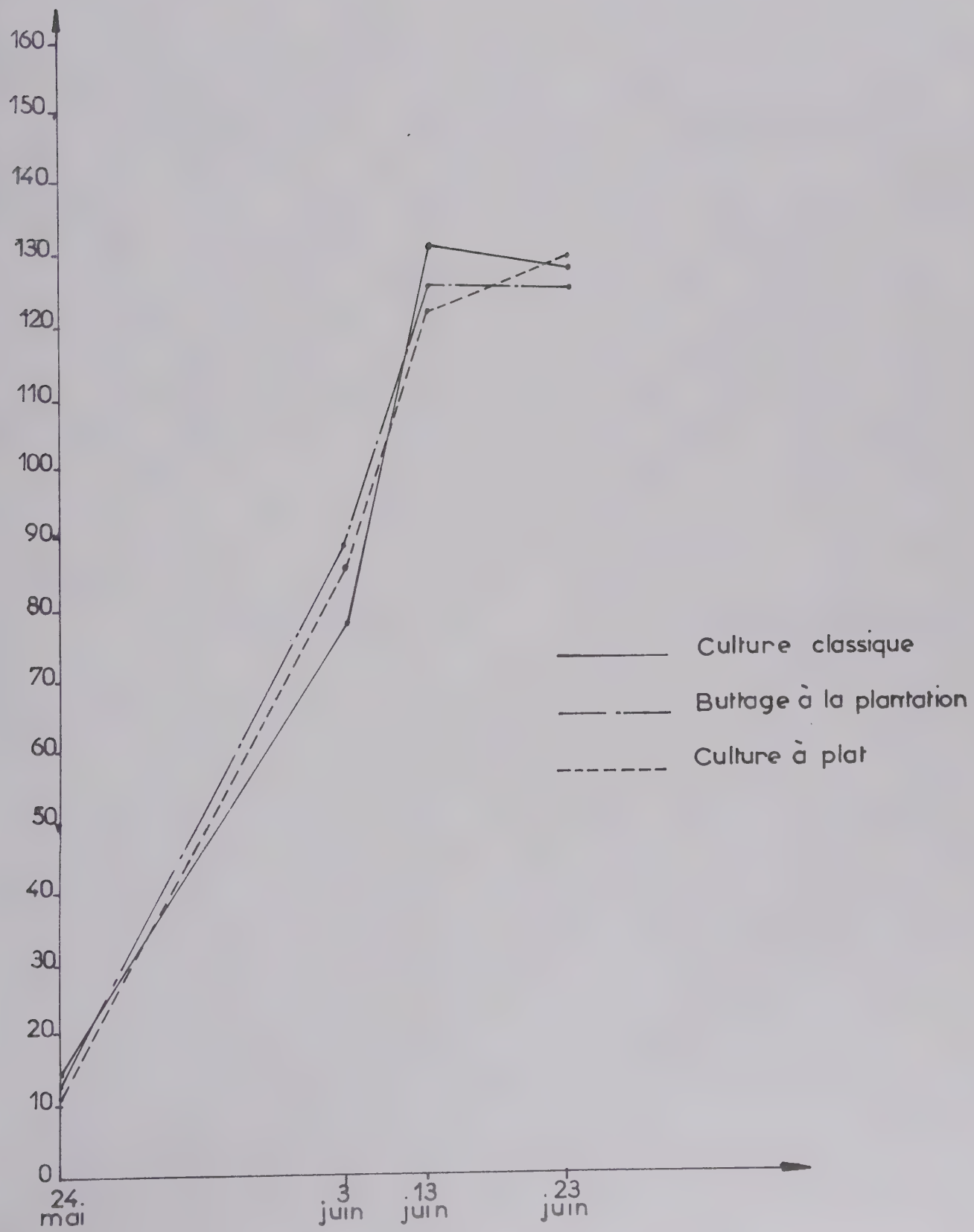


TABLEAU IV - ESSAI DE SAINT-MALO

Récolte des parcelles conduites selon les trois techniques culturales prévues.

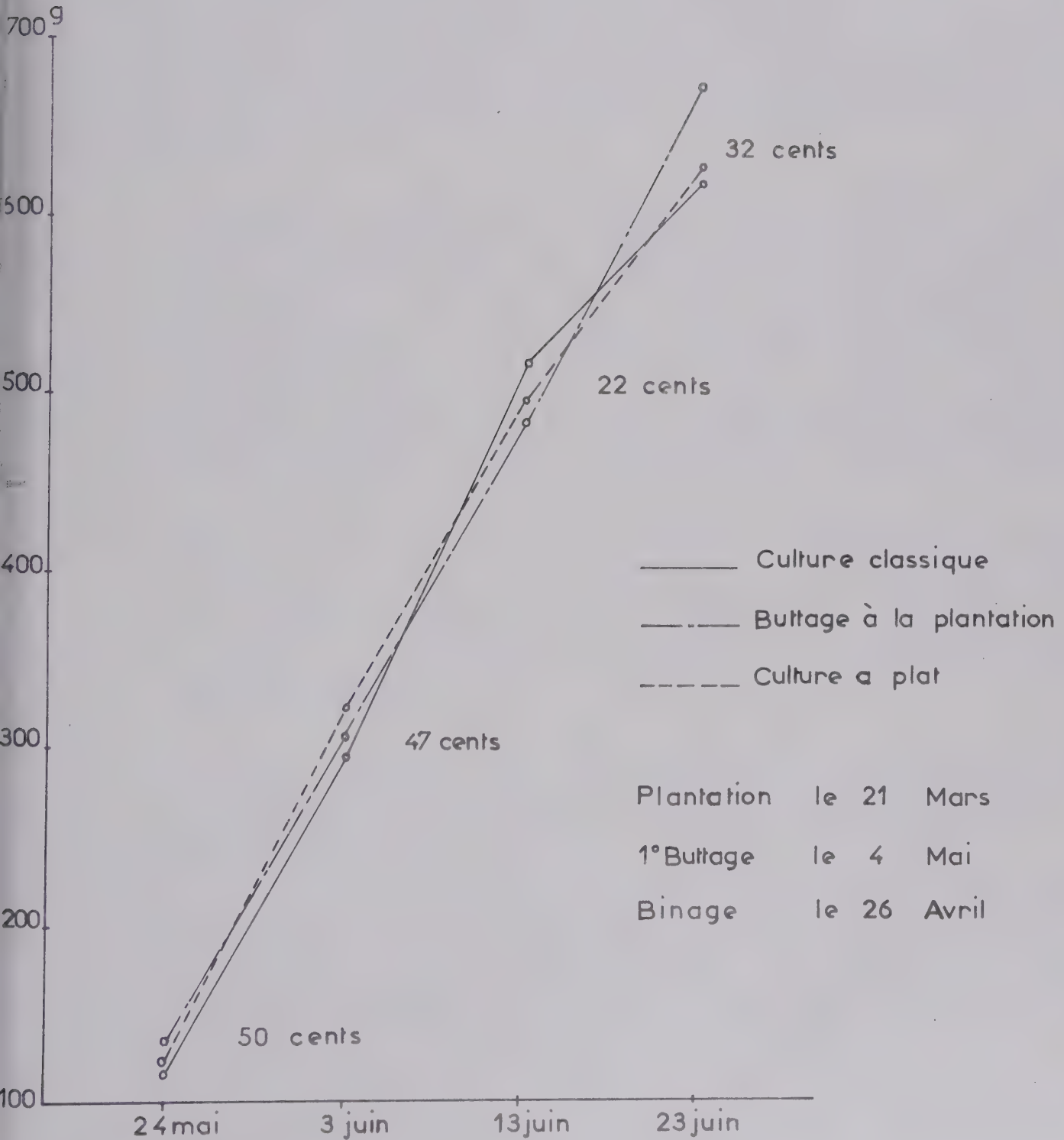
Dates d'arrachage	Cours en centimes	Poids total pour 20 pieds en kg			Coefficient de variat. en %	Significat. et ppds	Nombre de tubercules pour 20 pieds			Coefficient de variat.	Signi ficat et ppds
		Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.			Cult. à plat	Cult. but. plant.	Façon class.		
24-5		2,38	2,49	2,36	10,6	n.s.	192	182	188	22,1	n.s.
3-6		6,46	6,32	5,85	21,6	n.s.	279	286	269	21,2	n.s.
13-6		9,84	9,77	10,37	8,6	n.s.	280	279	322	20,6	n.s.
23-6		12,54	13,54	12,40	15,7	n.s.	287	312	287	13,8	n.s.
		Poids commercialisable pour 20 pieds en kg					Nombre de tubercules commercialisables pour 20 pieds				
24-5	50	0,47	0,55	0,63	37,1	n.s.	12	14	15	37,0	n.s.
3-6	47	3,81	3,68	3,43	20,7	n.s.	83	85	75	18,9	n.s.
13-6	22	7,65	7,49	8,01	11,0	n.s.	123	126	132	11,1	n.s.
23-6	32	9,72	10,23	9,44	8,4	n.s.	129	126	128	12,0	n.s.

...

Graphique N° 7

ESSAI SAINT - MALO 1966

VARIETE SIRTEMA



E - DISCUSSION DES ESSAIS DE 1966

Il semble très important de rappeler que toutes les parcelles ayant été désherbées chimiquement sont restées propres et que l'on peut donc exclure l'influence des mauvaises herbes sur les rendements. Les résultats obtenus sont donc bien la résultante de l'influence exclusive des techniques culturales sur la tubérisation. De l'ensemble de ces essais, mais plus particulièrement de ceux effectués à Barbentane, Auxonne et Paimpol, on peut déduire les informations suivantes :

1. Il semble qu'on puisse tirer un avantage de l'absence de façons culturales, surtout lorsque celles-ci sont effectuées tardivement durant la période de pleine croissance des tubercules. En effet, à Barbentane, la culture non travaillée après-pré-buttage donne les meilleurs résultats, sans pourtant que les différences constatées soient significatives. A Auxonne, la culture à plat domine nettement, sauf au dernier arrachage où la culture avec buttage à la plantation (technique n° 3) vient en tête. A Paimpol, la culture non buttée (technique n° 2) reste continuellement avantageuse. Enfin, à St-Malo, la culture non buttée est celle dans laquelle la tubérisation est la plus précoce.

2. La culture avec buttage à la plantation (technique n° 3), lors du dernier arrachage présente régulièrement un rendement supérieur à celui de la culture conduite de façon classique et même à la culture à plat dans l'essai d'Auxonne. Il semble donc que le retard à la tubérisation que prend cette technique au départ est plus ou moins rapidement compensé (ce que montrent les prélèvements tardifs.

3. Le nombre de tubercules formés est peu influencé par les techniques mises en oeuvre, mais avec une certaine tendance cependant à l'augmentation dans le cas d'absence de façons culturales après la plantation (différence significative à Auxonne).

4. Les écarts constatés entre les techniques mises en oeuvre sont moins importants que dans l'essai de Saclay de 1965. Toutefois, il faut se rappeler qu'à Saclay, le 1er buttage était précédé d'un hersage qui se montre certainement très agressif vis-à-vis du système radiculaire des plantes. Les écarts sont d'ailleurs plus importants dans les essais ayant subi un binage.

En conclusion, il semblerait bien que la culture sans buttage soit une méthode particulièrement intéressante pour les primeurs. La technique n° 3 (pré-buttage non suivi de façons culturales) provoque un retard à la levée, surtout dans les sols froids (Paimpol), mais peut, en contre partie, éviter les dégâts d'une gelée comme le cas s'est produit à Auxonne où la culture non buttée a souffert légèrement du froid. Quoiqu'il en soit, il semble que les façons d'ameublissement ne paraissent pas présenter un intérêt certain dans les cultures de pommes de terre précoces.

°
° °

II - ESSAIS DE 1967

Afin de confirmer les résultats obtenus en 1966, nous avons remis en place, en 1967, six essais en cultures de primeurs, dans diverses régions de France :

1. Saint-Laurent de la Prée (Charente Maritime)
2. Auxonne (Côte d'Or)
3. Saint-Méloir-les Ondes (Ille et Vilaine)
4. Hyères (Var)
5. Saint-Pol-de-Léon (Finistère Nord)
6. Valabre (Bouches du Rhône)

Le même protocole qu'en 1966 a été mis en oeuvre sauf pour les parcelles travaillées selon les habitudes régionales où il n'a pas été réalisé de désherbage chimique préalable, de manière à comparer les techniques sous un angle plus réaliste, en vue de pouvoir conseiller valablement les agriculteurs. L'herbicide utilisé reste le monolinuron à 1 000 g M.A./ha.

A - SAINT LAURENT DE LA PREE

Plantation effectuée le 2 mars avec la variété Sirtema. La levée des pommes de terre s'est effectuée du 25 mars au 1er avril.
Par suite d'ennuis de matériel, il avait été impossible de traiter chimiquement ou de butter à la plantation et, pour cet essai, on a eu en réalité le protocole suivant :

- technique n° 1 : absence de traitement herbicide. Buttage le 5 avril + rebuttage et binage le 12 mai
- technique n° 2 : buttage le 5 avril + désherbage chimique le 6 avril en un seul passage
- technique n° 3 : buttage le 5 avril + désherbage chimique le 6 avril en deux passages.

Le désherbage chimique a été bon dans toutes les parcelles et le binage du 12 mai a permis un bon contrôle des adventices jusqu'à la récolte. Comme on peut le remarquer dans cet essai, nous sortons du protocole puisque toutes les parcelles ont été cultivées à plat jusqu'au 5 avril, mais le désherbage chimique a été réalisé sur les plantes levées qui avaient été recouvertes de terre préalablement pour éviter des accidents de phytotoxicité. Par contre, la technique n° 1 n'a pas reçu d'herbicide mais un buttage complémentaire le 12 mai. L'essai a été disposé en blocs à 5 répétitions; les résultats obtenus figurent dans les tableaux ci-dessous :

a) Poids total en kg par parcelle

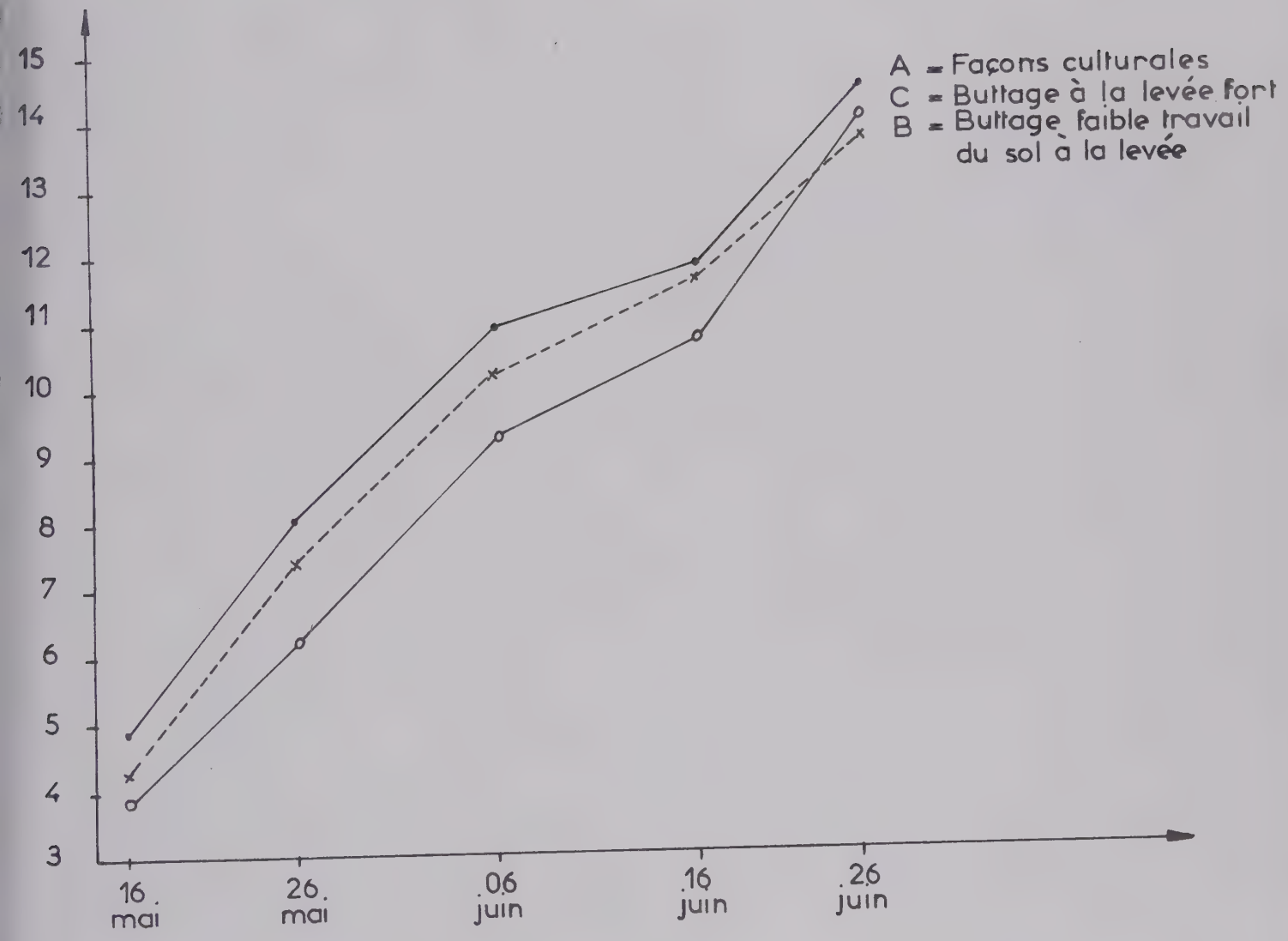
	Ier arrachage	2 ème arrachage	3 ème arrachage	4 ème arrachage	5 ème arrachage	x
T 1	4,9	8,0	10,9	11,8	14,5	10,0
T 2	4,3	7,4	10,1	11,6	13,7	9,4
T 3	3,9	6,1	9,2	10,6	14,0	8,8

Coefficient variation : 11,6 %
Var. blocs F = 2,18 : non significatif
Var. traitements F = 8,07; ppds 0,05 = 0,62
Var. arrachages F = 173 ; ppds 0,05 = 0,80
Var. Trait. x arrachages F = 0,46 : non significatif

Graphique N° 8

SAINT LAURENT

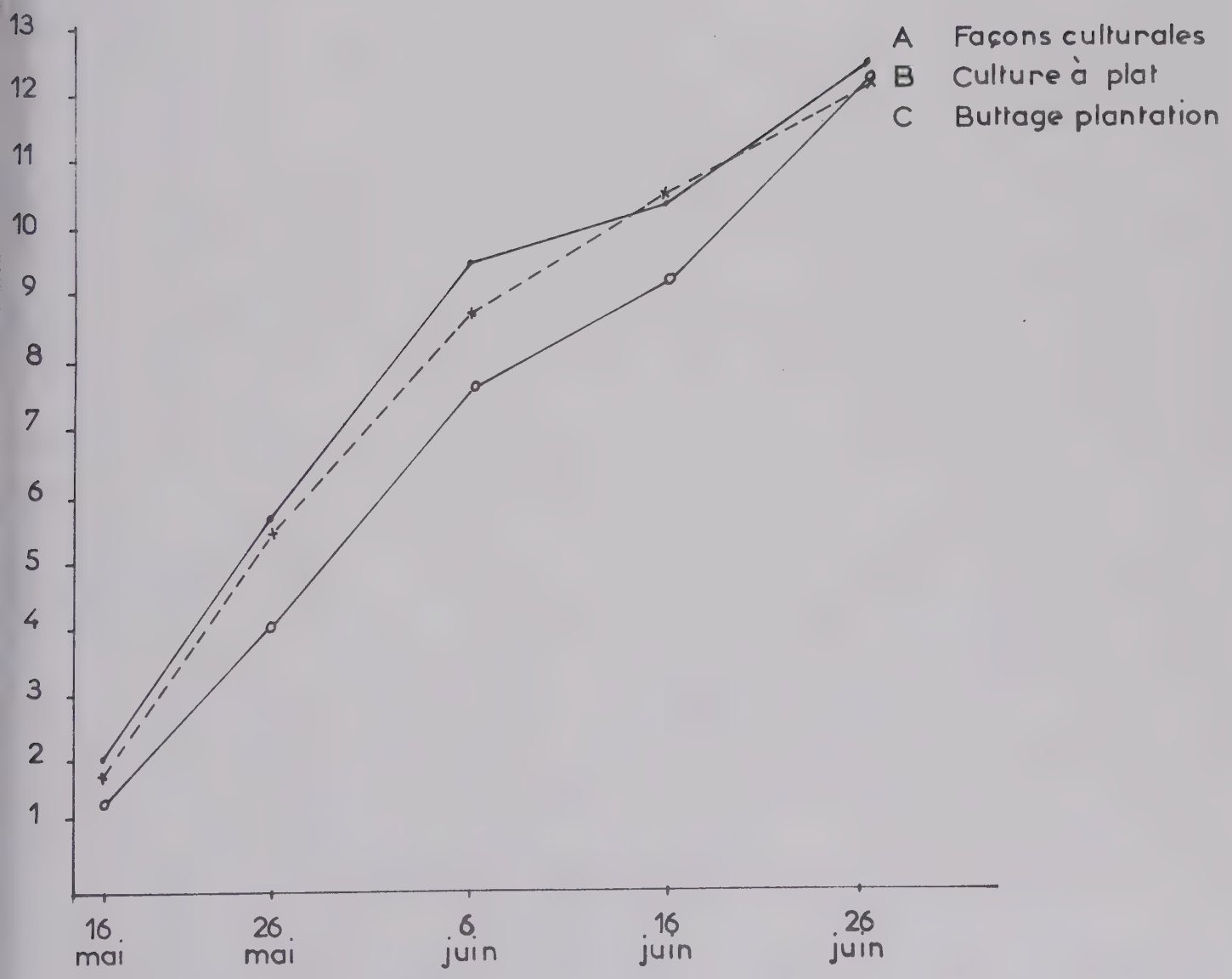
Poids total



Graphique N°9

SAINT LAURENT

Recolte commercialisable

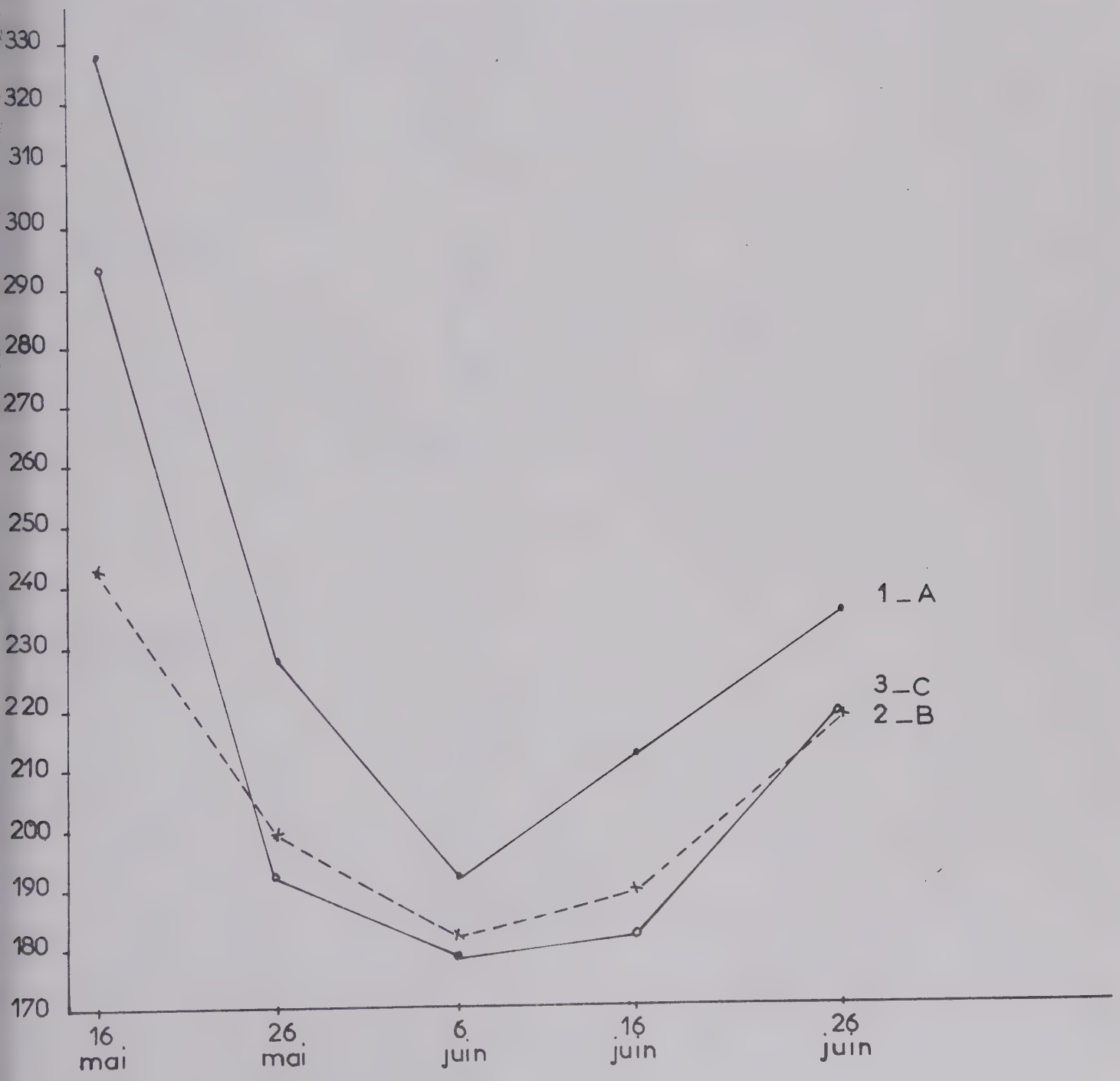


Graphique N°10

SAINT LAURENT

1967

Nombre de tubercules sur récolte totale

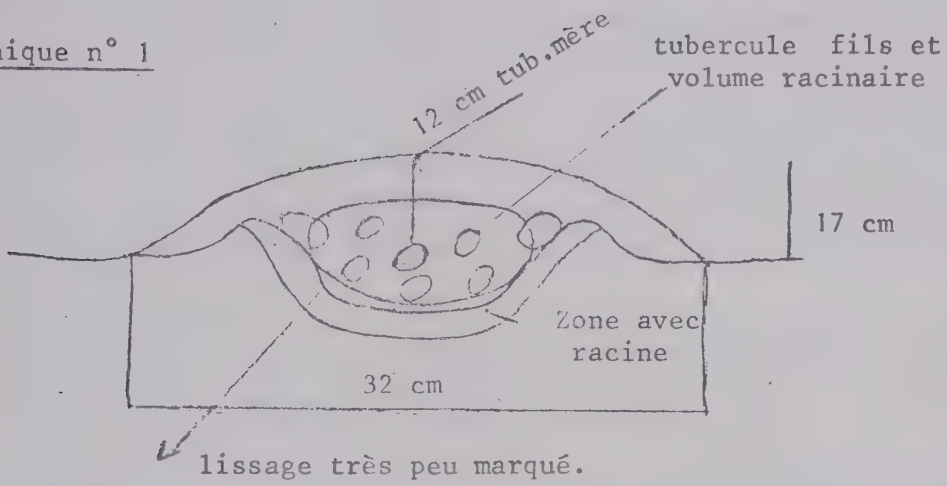


Sehéma N° 11

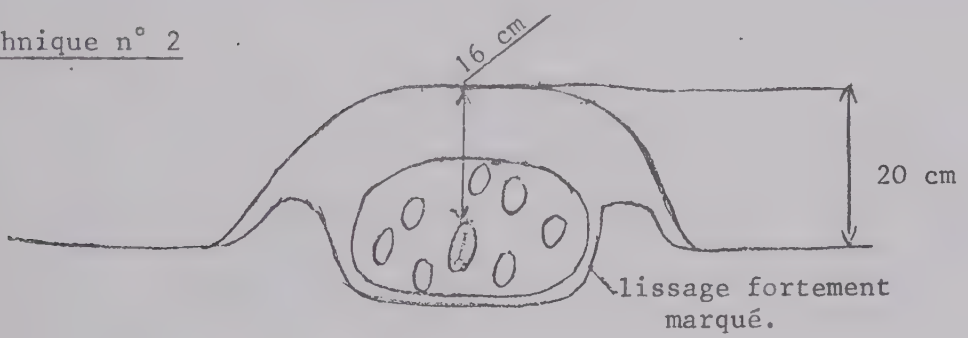
S A I N T - L A U R E N T

Profil des buttes

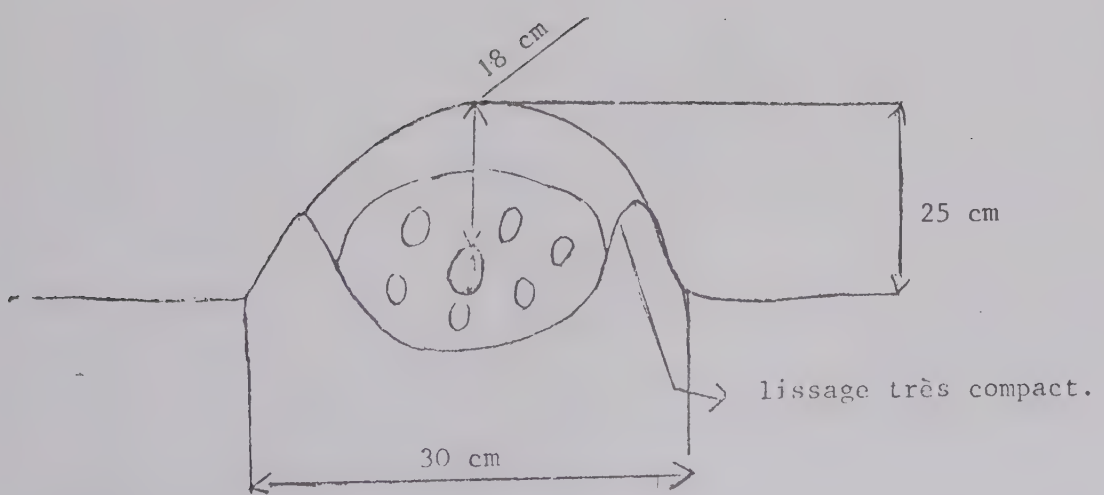
A - Technique n° 1



B - Technique n° 2



C - Technique n° 3



b) Récolte commercialisable

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	5ème arrachage	x
T 1	2,0	5,7	9,5	10,4	12,5	8,0
T 2	1,9	5,5	8,8	10,5	12,3	7,8
T 3	1,4	4,0	7,6	9,3	12,5	7,0

CV = 13,1 %

Var. blocs F = 1,68 non significatif

Var. traitements F = 7,80 ppds = 0,56

Var. arrachages F = 263,5 ppds = 0,73

Var. traitements x arrachages F = 0,99 non significatif

c) Nombre de tubercules sur la récolte totale

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	5ème arrachage	x
T 1	329,4	228,6	191,4	210,2	235,2	238,8
T 2	243,4	199,0	181,4	188,6	216,0	205,6
T 3	293,2	192,4	179,8	181,0	218,4	212,9

CV = 19,2 %

Var. blocs F = 1,095 non significatif

Var. traitements F = 4,317 ppds = 23,85

Var. arrachages F = 14,592 ppds = 30,79

Var. traitements x arrachages F = 0,79 nonssignificatif

...

Le 23 mai, nous avons effectué un contrôle de profil dans les buttes : les observations figurent sur les dessins, page 21.

On constate essentiellement une butte plus élevée dans le 3ème traitement : 25 cm de haut contre 20 cm dans les deux autres traitements. Par contre, le traitement 1 qui a eu un rebuttage le 12 mai, ne présente pas une butte plus élevée que le 2ème traitement non rebutté, le binage effectué sur le rang ayant limité la taille et l'ayant même étalé. Il faut noter qu'à cette date, c'est le traitement 1 qui a le tubercule mère le plus près de la butte : 12 cm contre 16 et 18 cm pour les traitements 2 et 3.

En conclusion de cet essai un peu spécial du fait des techniques appliquées, il apparaît essentiellement une phytotoxicité du monolinuron lorsqu'il est appliqué sur des plantes levées, puis rebuttées afin de traiter malgré tout en pré-émergence de la culture. Il y a peu de choses à dire au sujet des façons culturales du fait de l'action dépressive du traitement herbicide, ce qui met évidemment les façons culturales en position favorable.

B. AUXONNE

Plantation et désherbage chimique dans les techniques 2 et 3 effectués le 30 mars dans un sol sableux. La levée a eu lieu le 20 avril. Le 12 mai, il a été réalisé un désherbage sur le rang à la binette et à la rotobineuse entre les rangs. Et, le 30 mai, un buttage formant des buttes de 30 cm de haut a été pratiqué.

Les résultats figurent dans les tableaux ci-dessous :

a) Récolte totale enkg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	x
T 1	5,5	8,3	9,5	10,3	8,4
T 2	4,6	9,7	10,7	12,2	9,3
T 3	5,6	8,9	11,2	12,4	9,5

CV = 20,2 %

Var. blocs	F = 7,03	significatif
Var. traitements	F = 2,10	non significatif
Var. arrachages	F = 33,92	ppds = 1,35
Var. traitements x arrachages	F = 0,71	non significatif

b) Récolte commercialisable en kg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	x
T 1	2,1	4,1	7,9	8,3	5,6
T 2	1,6	5,1	8,9	9,2	6,2
T 3	1,8	4,3	9,3	9,5	6,2
Prix/ kg	40 cents	37 cents	18 cents	19 cents	

CV = 28 %

Var. blocs F = 7,84 significatif
Var. traitements F = 0,69 non significatif
Var. arrachages F = 58,51 ppds = 1,28
Var. traitements x arrachages F = 0,42 non significatif

c) Nombre de tubercules sur la récolte commercialisable

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	x
T 1	51,8	85,2	146,8	162,4	111,5
T 2	33,8	91,0	169,0	189,4	119,3
T 3	42,2	84,4	178,8	215,4	130,2

CV = 23,3 %

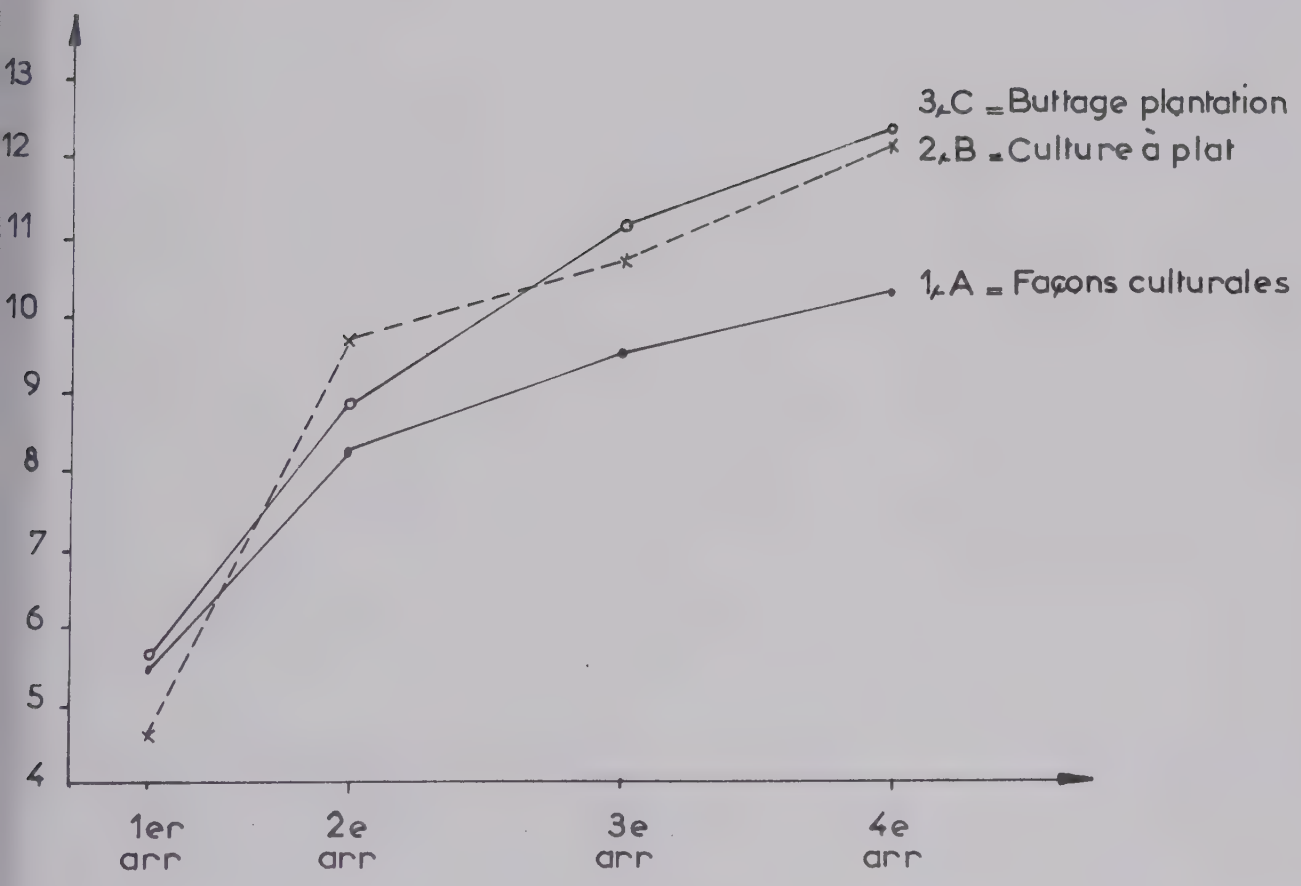
Var. blocs F = 5,34 significatif
Var. traitements F = 2,22 non significatif
Var. arrachages F = 86,90 significatif ; ppds = 20,6
Var. traitements x arrachages F = 1,48 non significatif

Graphique N° 12

AUXONNE

1967

Récolte totale

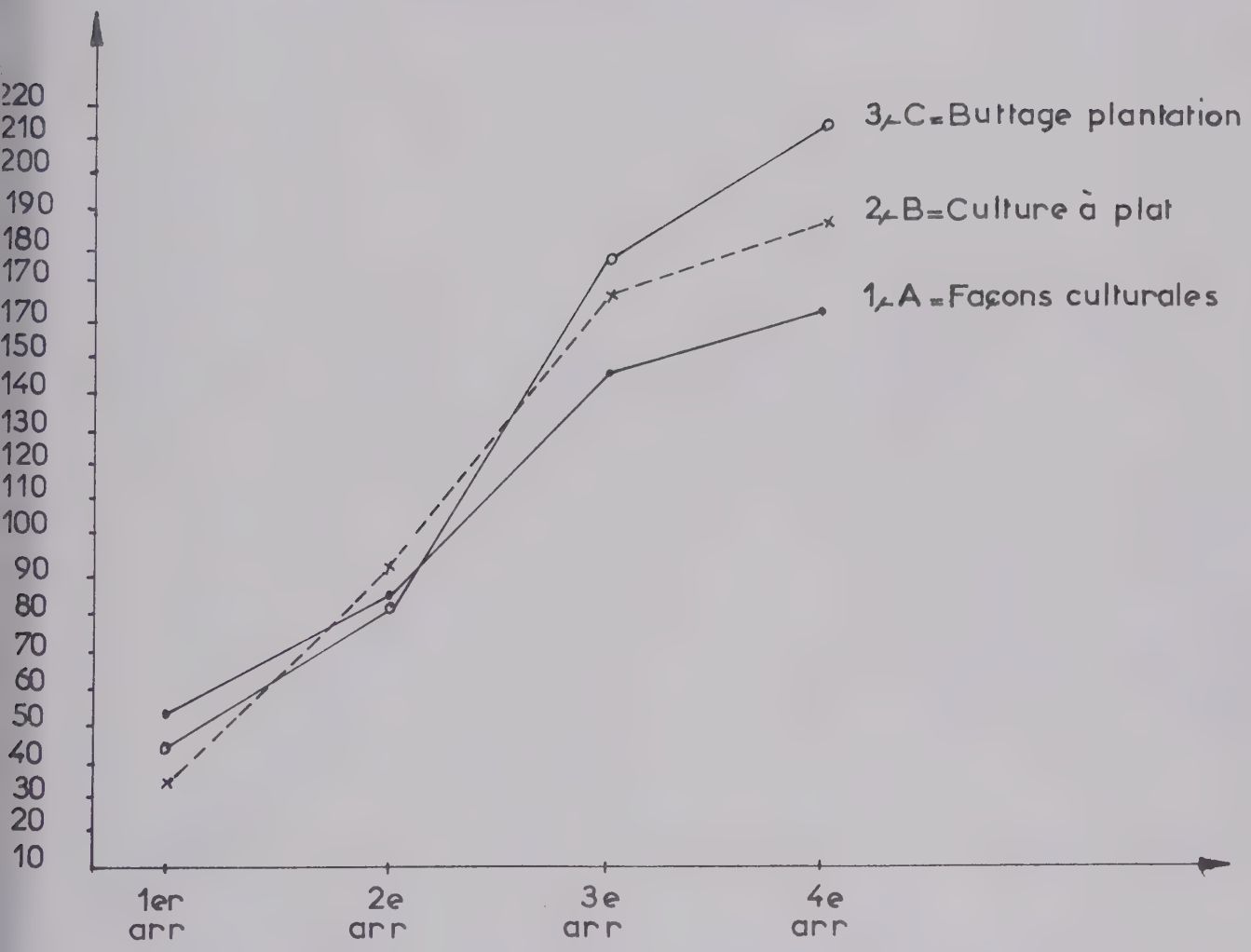


Graphique N°13

AUXONNE

1967

Nombre de tubercules commercialisables

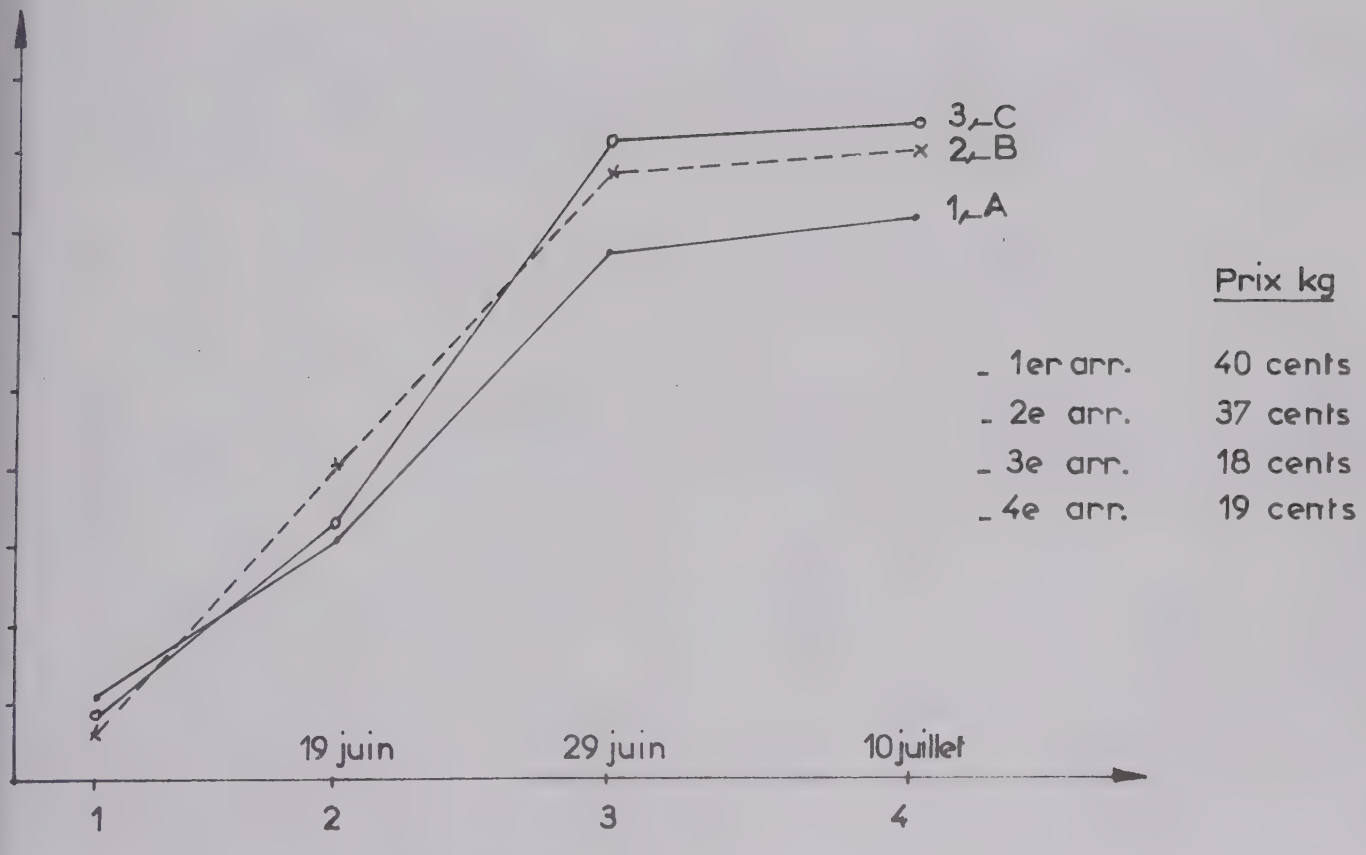


Graphique N°14

AUXONNE

1967

Récolte commercialisable



Prix kg

- 1er arr. 40 cents
- 2e arr. 37 cents
- 3e arr. 18 cents
- 4e arr. 19 cents

En commentaire de cet essai, réalisé selon le protocole prévu, on observe une certaine hétérogénéité du terrain qui se manifeste d'ailleurs par un effet bloc très marqué. Au niveau des traitements, l'effet arrachage très fort estompe l'effet traitement qui apparaît pourtant de façon très nette sur les graphiques. Dans cet essai, il est incontestable que les façons culturales ont eu un effet dépressif sur le rendement, effet qui se traduit essentiellement par un nombre de tubercules commercialisables inférieur aux parcelles non travaillées. Il n'a malheureusement pas été possible de réaliser le dénombrement sur la récolte totale, mais en général, le poids de tubercules non commercialisables est relativement constant et il semble que c'est dans les calibres supérieurs que l'on obtient le plus de tubercules.
Il est évident que la question majeure est de savoir pourquoi on accroît le nombre de tubercules.

C. ESSAI DE SAINT-MELOIRE LES ONDES (35)

Plantation le 12 mars avec la variété Sirtema. Le protocole a été suivi très exactement. Le désherbage chimique a été effectué le 15 mars. Un binage et un buttage complémentaire ont été réalisés le 28 avril sur les parcelles cultivées traditionnellement. Les résultats figurent dans les tableaux ci-dessous :

a) Récolte totale en kg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage
T 1	2,62	5,03	6,69	7,14
T 2	3,14	4,88	7,98	9,63
T 3	2,49	4,31	7,87	8,88
F calculé traitements	1,25	1,10	1,44	2,69
CV %	22,3	15,8	15,7	18,2

b) Nombre de tubercules sur la récolte totale

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage
T 1	103,0	121,7	142,5	154,5
T 2	123,5	154,5	168,0	195,2
T 3	102,7	138,7	162,5	175,5
F traitements	0,66	0,61	1,98	2,98
CV %	26	14,4	12,8	10,5

c) Récolte commercialisable en kg par parcelle

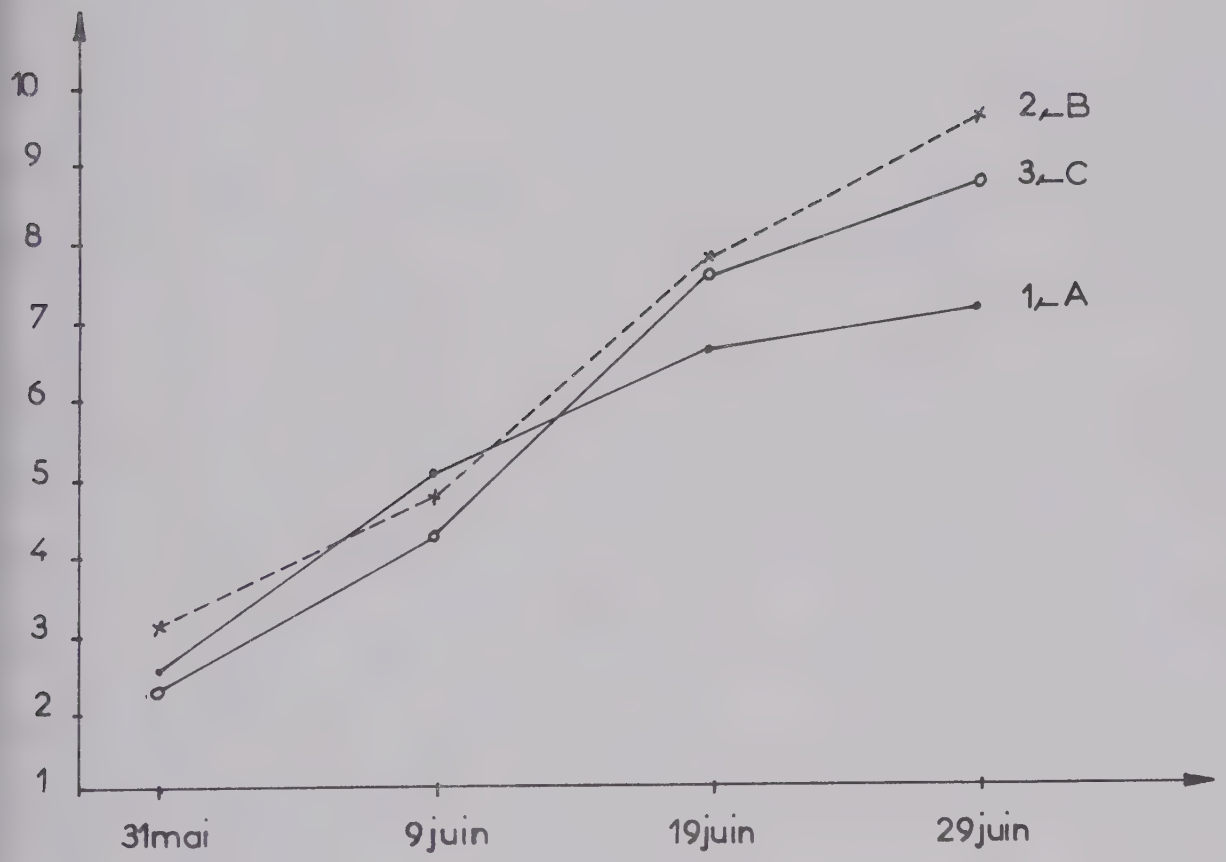
	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage
T 1	1,45	3,89	5,86	6,62
T 2	1,77	3,68	6,96	8,52
T 3	1,35	3,03	6,74	8,13
F traitements	0,99	1,40	0,71	1,60
CV %	28,9	21,2	21,4	20,4

Graphique N°15

SAINT-MELOIR-LES-ONDES

1967

Récolte totale

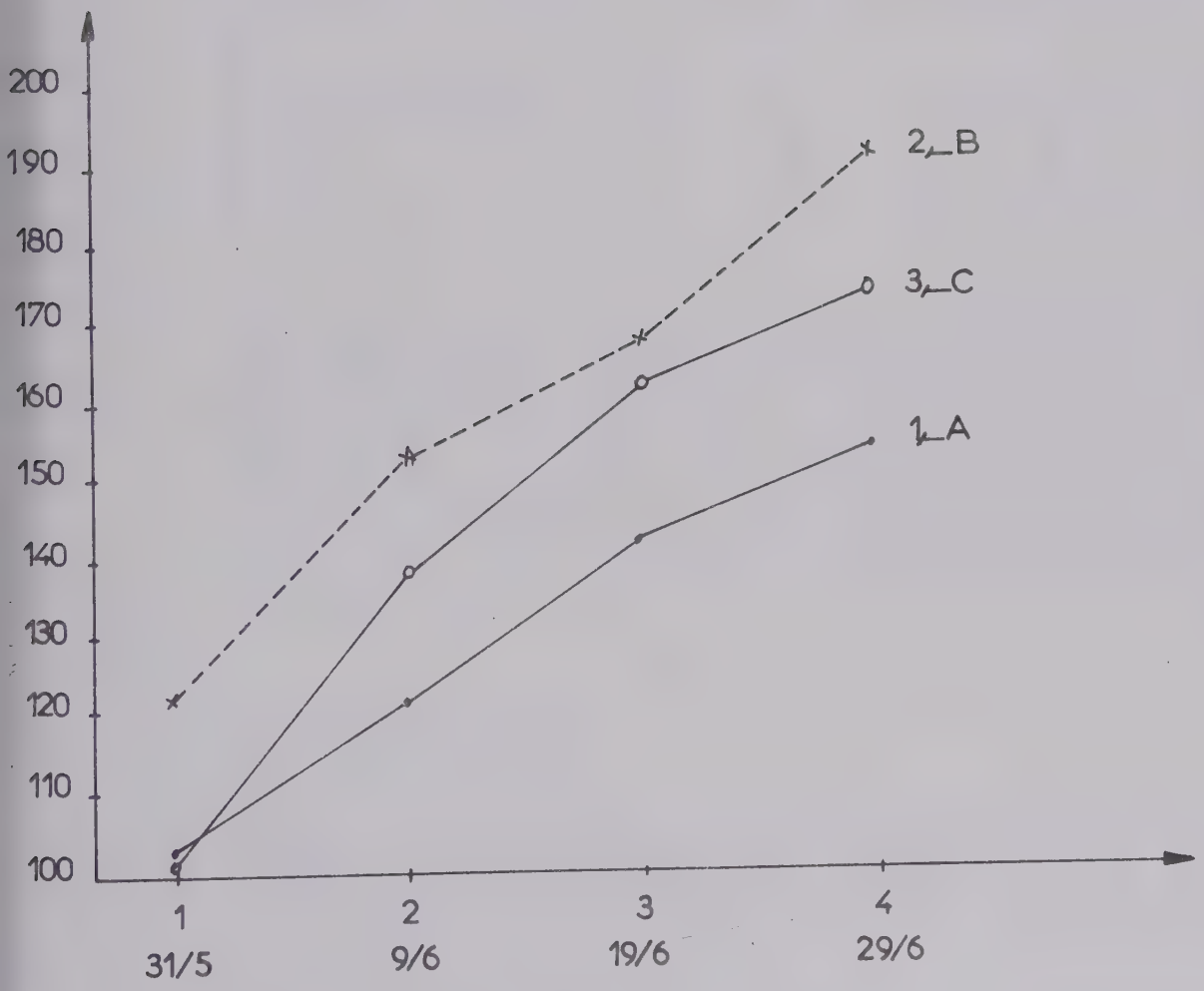


Graphique N°16

SAINT - MELOIR - LES - ONDES

1967

Nombre de tubercules



d) Nombre de tubercules sur la récolte commercialisable

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage
T 1	31,0	65,5	87,0	86,0
T 2	35,2	61,0	97,0	105,0
T 3	28,0	53,7	99,0	107,5
F traitements	0,58	1,04	0,47	2,59
CV %	30,2	19	19,8	14,6

Cet essai présente une assez grande hétérogénéité due, d'une part, à une attaque de rhizoctone assez importante et, d'autre part, au sol remis en culture après un abandon de plusieurs années. Ceci se traduit par la grande importance des coefficients de variation et les non-significations observées au niveau du test F. Toutefois, il est intéressant de noter que les façons culturales, qu'il s'agisse du nombre ou du poids, sont toujours inférieures aux deux autres techniques mises en oeuvre, qui ne se distinguent pas entre elles.

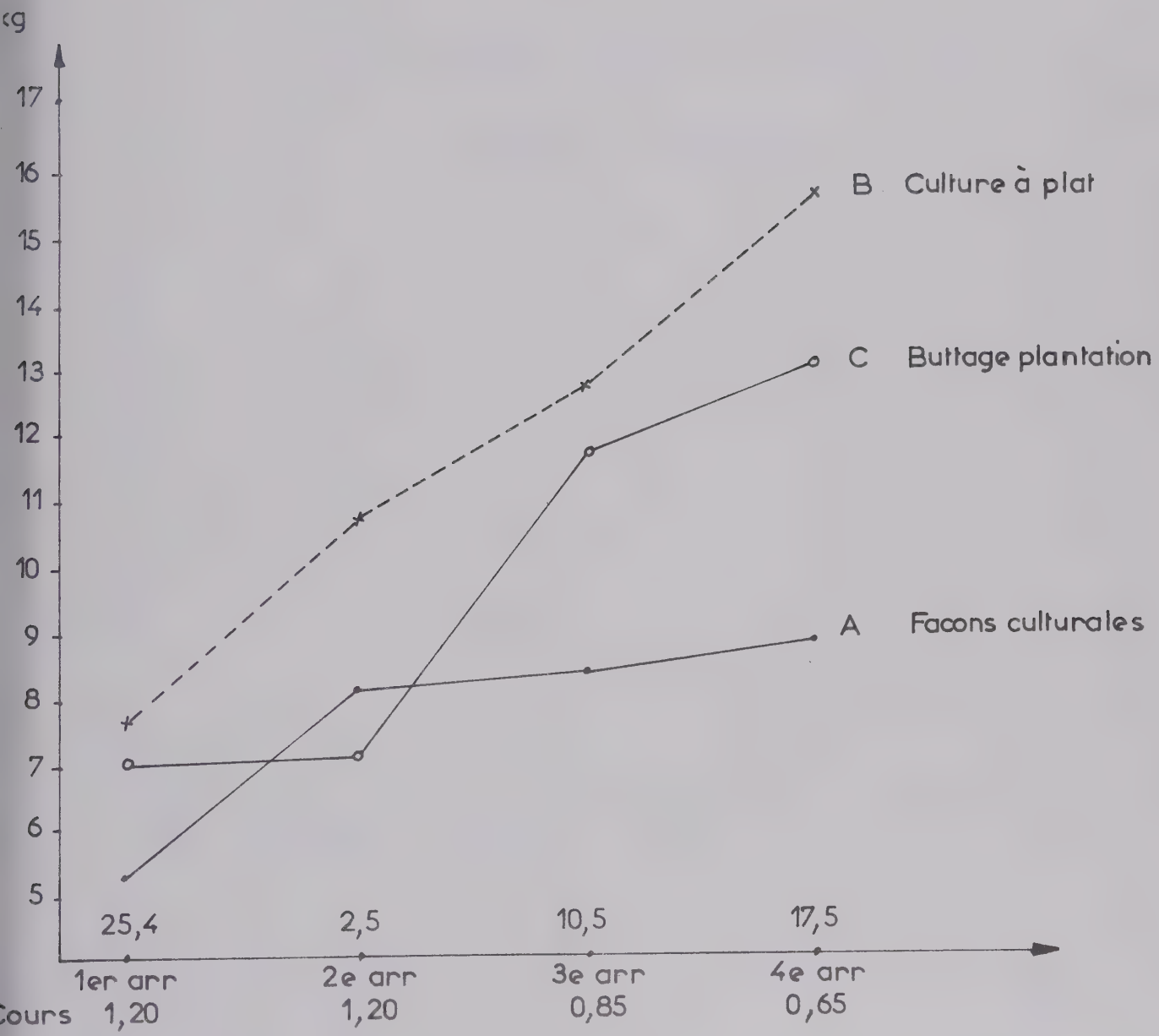
D. ESSAI DE HYERES

Plantation le 20 janvier. Traitement herbicide au monolinuron : 1 000 g. MAA+ 800 g de diquat dans 600 l d'eau le 2 février.
A la plantation du 20 janvier, un léger buttage a été formé qui a été repris dans la technique 3 le 2 février avec un butteur à disques.
Un nouveau buttage a été réalisé dans la technique T 1.
Le protocole a donc été suivi très exactement. Les résultats figurent dans les deux tableaux ci-après.
Il faut noter que l'essai a été irrigué chaque semaine à partir du 15 mars.

Graphique N°17

HYERES

Récolte totale



Graphique N°18

HYERES

(Irrigation chaque semaine à partir du 15 mars)

Nombre de tubercules

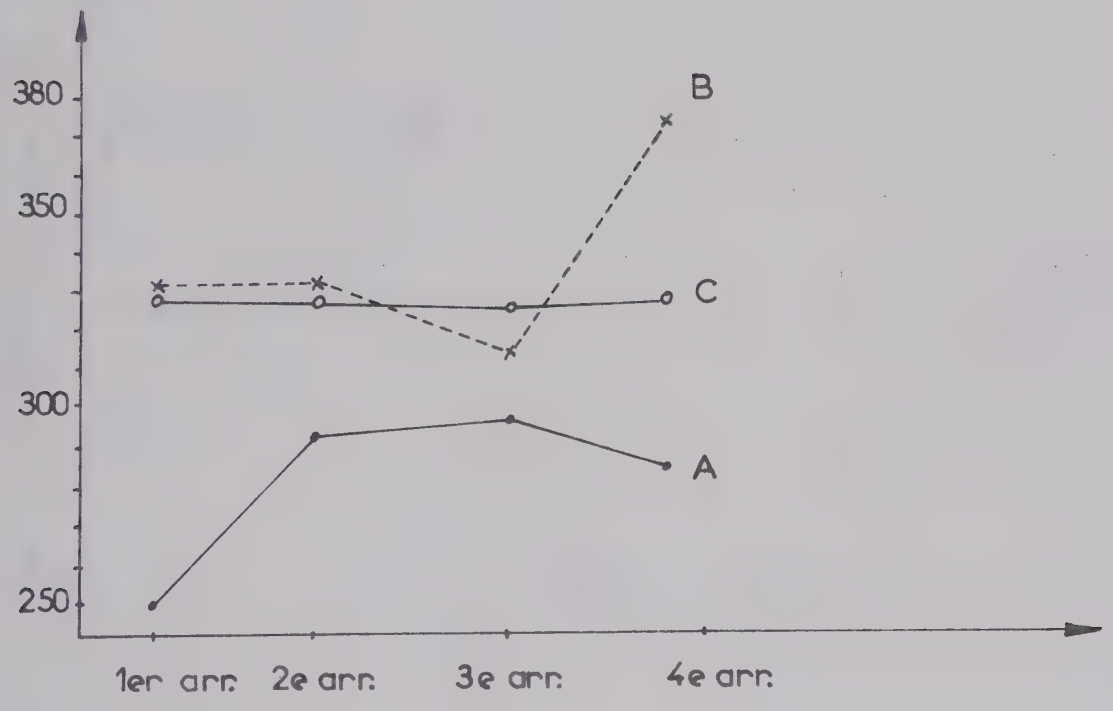


Schéma N° 19

HYERES

Buttage plantation

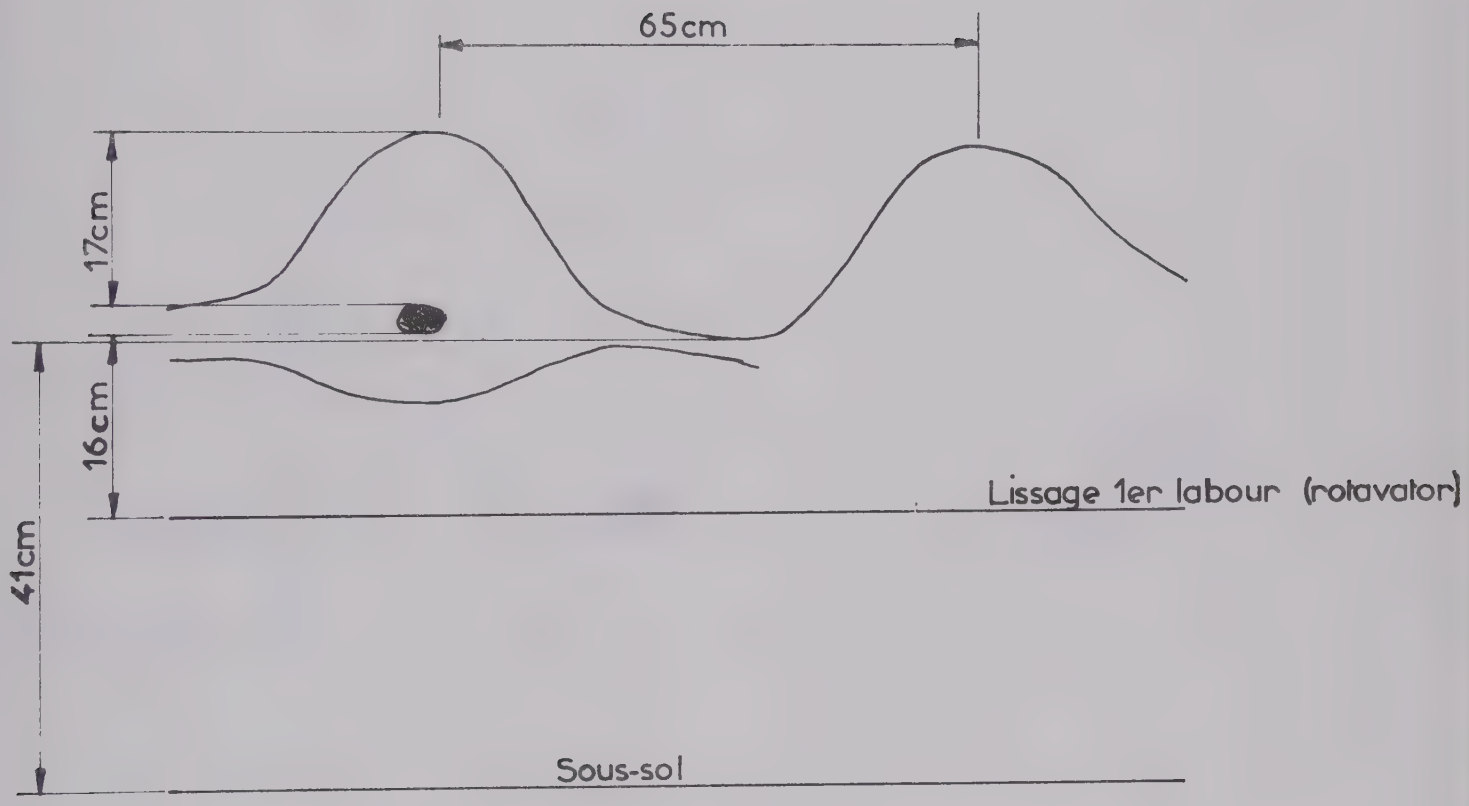


Schéma N° 20

HYERES

Culture classique

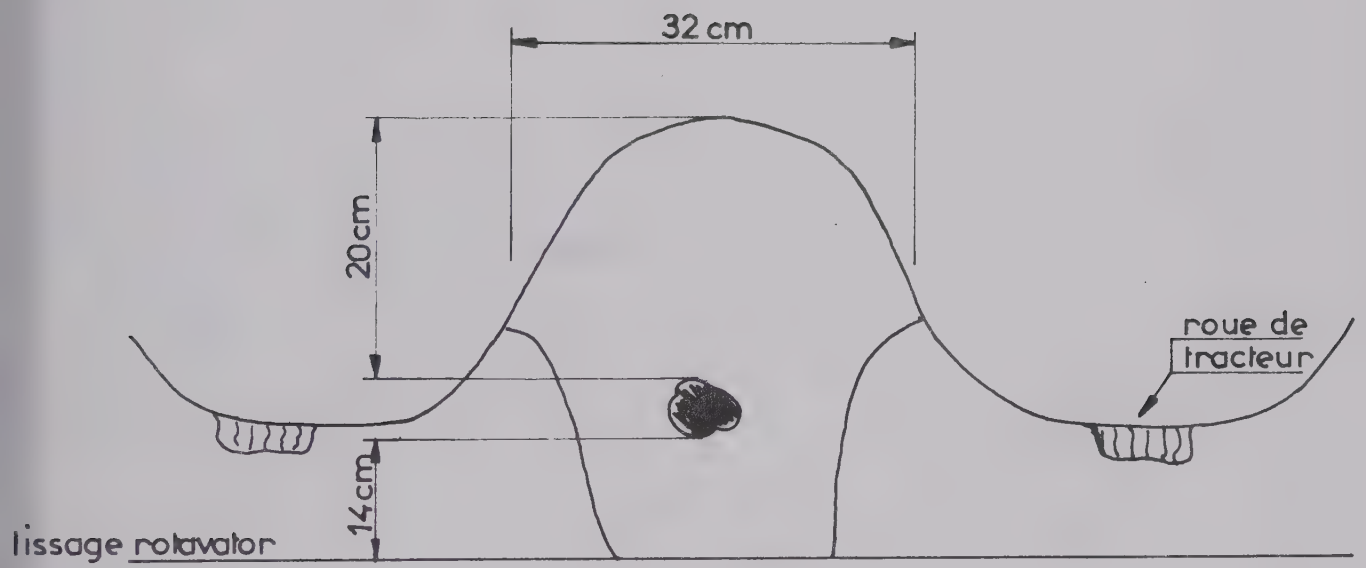
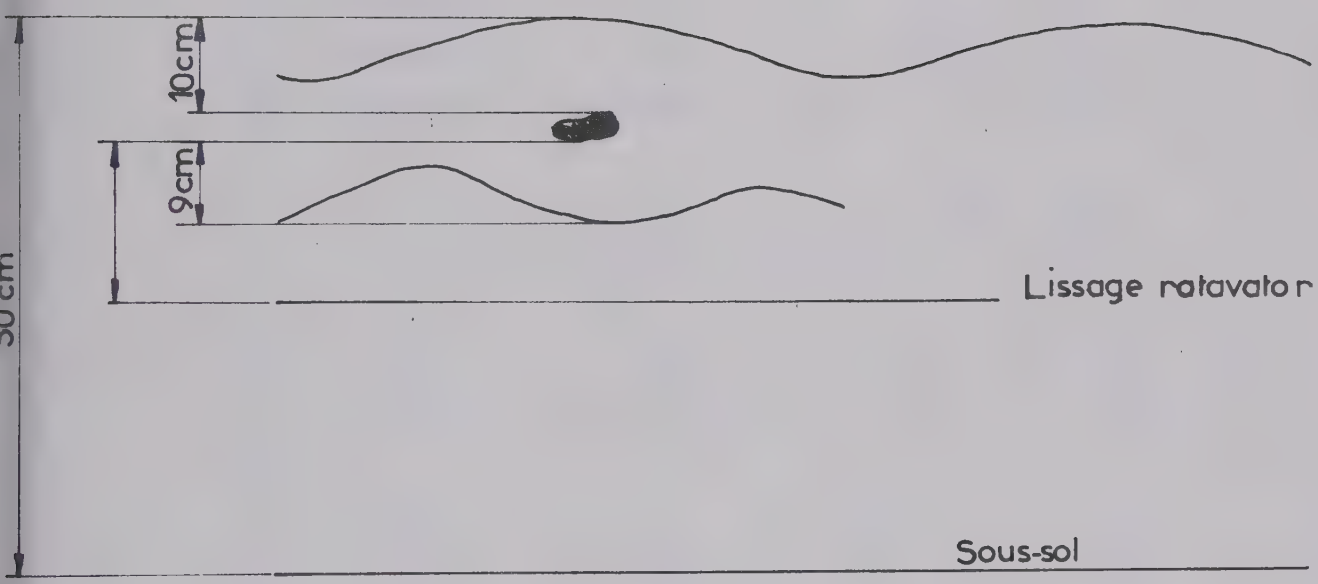


Schéma N° 21

HYERES

Culture à plat



a) Poids en kg par parcelle de la récolte totale

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	x
T 1	5,8	8,6	8,8	9,3	8,1
T 2	8,2	11,1	13,2	16,1	12,1
T 3	7,5	7,5	12,2	13,5	10,1

CV = 16,8 %

Var. blocs F = 1,19 non significatif
Var. traitements F = 27,71 ppds = 1,23
Var. arrachages F = 26,62 ppds = 1,42
Var. traitements x arrachages F = 2,60 ppds = 2,46

b) Nombre de tubercules sur la récolte totale

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	x
T 1	250,0	193,2	197,2	285,7	181,5
T 2	331,7	331,5	316,7	374,5	338,6
T 3	330,7	330,7	328,7	330,5	330,1

CV = 12,6 %

Var. blocs F : non significatif
Var. traitements F : 28,8
Var. arrachages F : non significatif
Var. arrachages x traitements : non significatif.

...

Dans cet essai, l'avantage des techniques 2 et 3 apparaît de façon très nette, et les gains obtenus ont été très importants pour l'agriculteur qui a utilisé la culture à plat. Celle-ci une fois de plus, se place devant le buttage plantation. Le 2 février, après le buttage, nous avons observé le profil des buttes, schématisé dans les dessins pages 35, 36, 37.
La différence importante qui apparaît est la position du tubercule mère par rapport au sommet de la butte : 10 cm en culture à plat contre 18 cm en culture buttée. Toutefois, les techniques 1 et 3 ont été buttées, mais la technique 1 a été rebuttée une vingtaine de jours plus tard, lorsque les fanes avaient environ 15 cm de haut, et cette dernière façon semble avoir été très dépressive sur le rendement et le nombre de tubercules récoltés.

E. ESSAI DE SAINT POL DE LEON

Plantation effectuée le 3 mars avec la variété Sirtema. Traitement chimique le 4 mars. L'essai a été implanté sur une prairie de ray-grass qui venait d'être retournée. Le précédent a, en fait, faussé le protocole; en effet, le ray-grass est ressorti dans les parcelles désherbées chimiquement tandis que les parcelles travaillées sont restées propres. Cet essai met donc en évidence, comme à Saint-Laurent, l'intérêt des façons classiques, lorsque la technique sans rebuttage et binage, (mais avec désherbage chimique) n'est pas suivie (cas de St Laurent de la Prée), où se trouve dans un contexte défavorable, c'est-à-dire des adventices non contrôlées par le désherbant chimique. C'est pourquoi nous avons tenu à présenter ces essais pour bien montrer qu'aucune technique n'est parfaite si on ne maîtrise pas l'ensemble des paramètres la régissant.

a) Récolte totale en kg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	x
T 1	3,5	8,0	14,9	8,8
T 2	4,3	6,2	11,3	7,3
T 3	2,5	7,7	11,6	7,3

CV = 11,6 %

Var. blocs F = non significatif

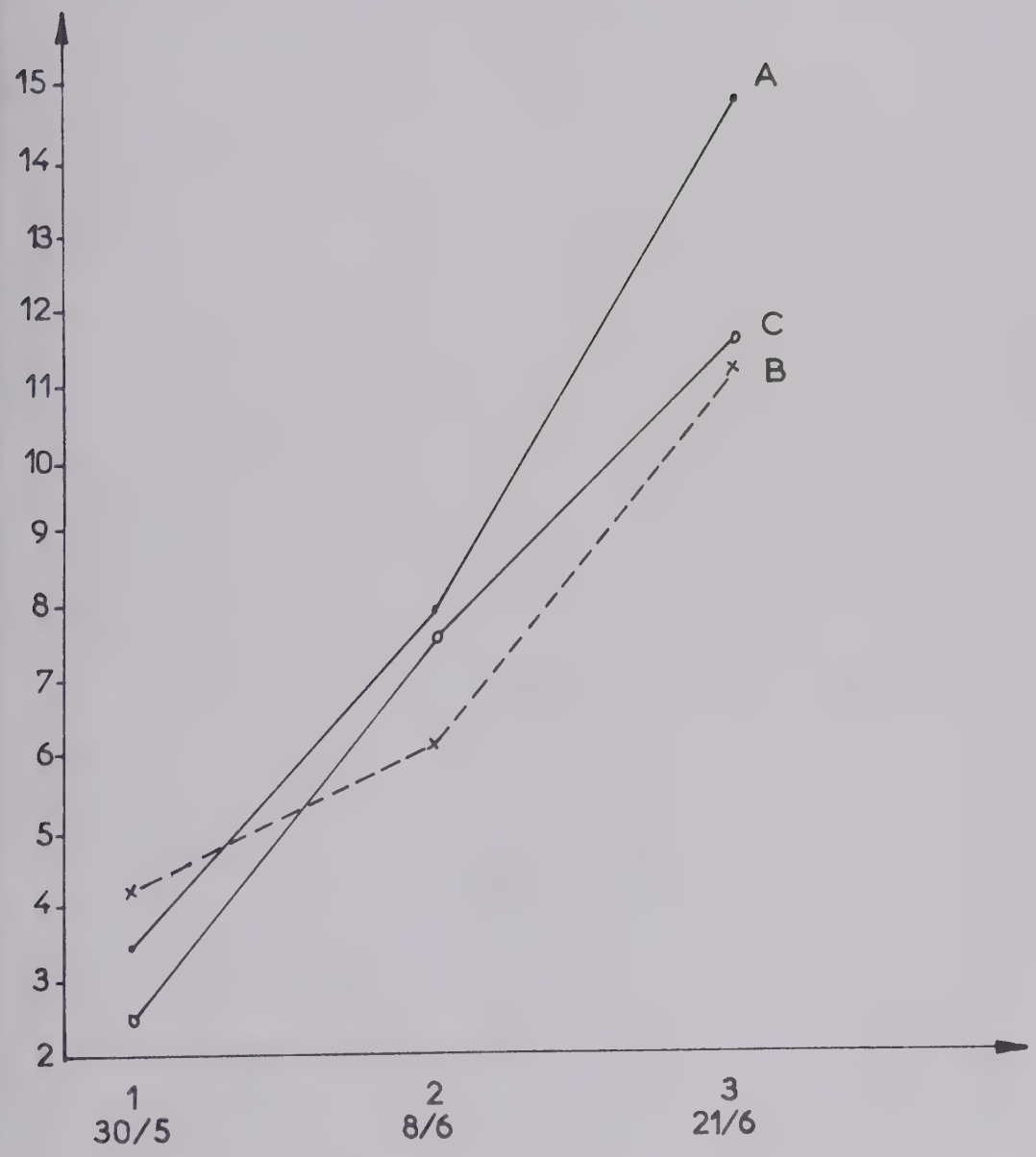
Var. traitements F = 14,4 ppds = 0,67
Var. arrachages F = 382,4 ppds = 0,67
Var. traitements x arrachages F = 10,58 ppds = 1,17

Graphique N°22

SAINT-POL-DE-LEON

1967

Récolte totale

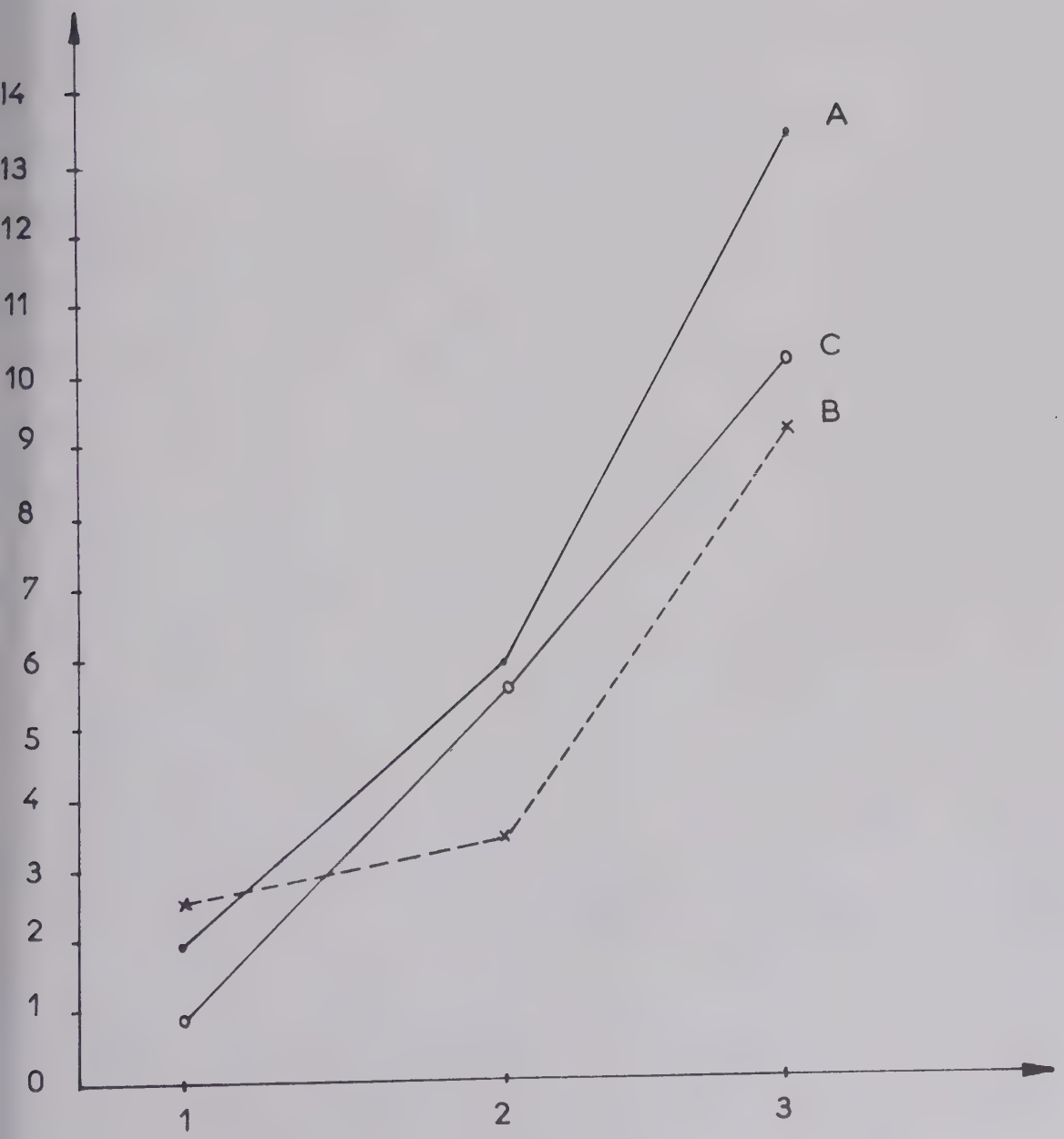


Graphique N°23

SAINT POL DE LEON

1967

Récolte commercialisable

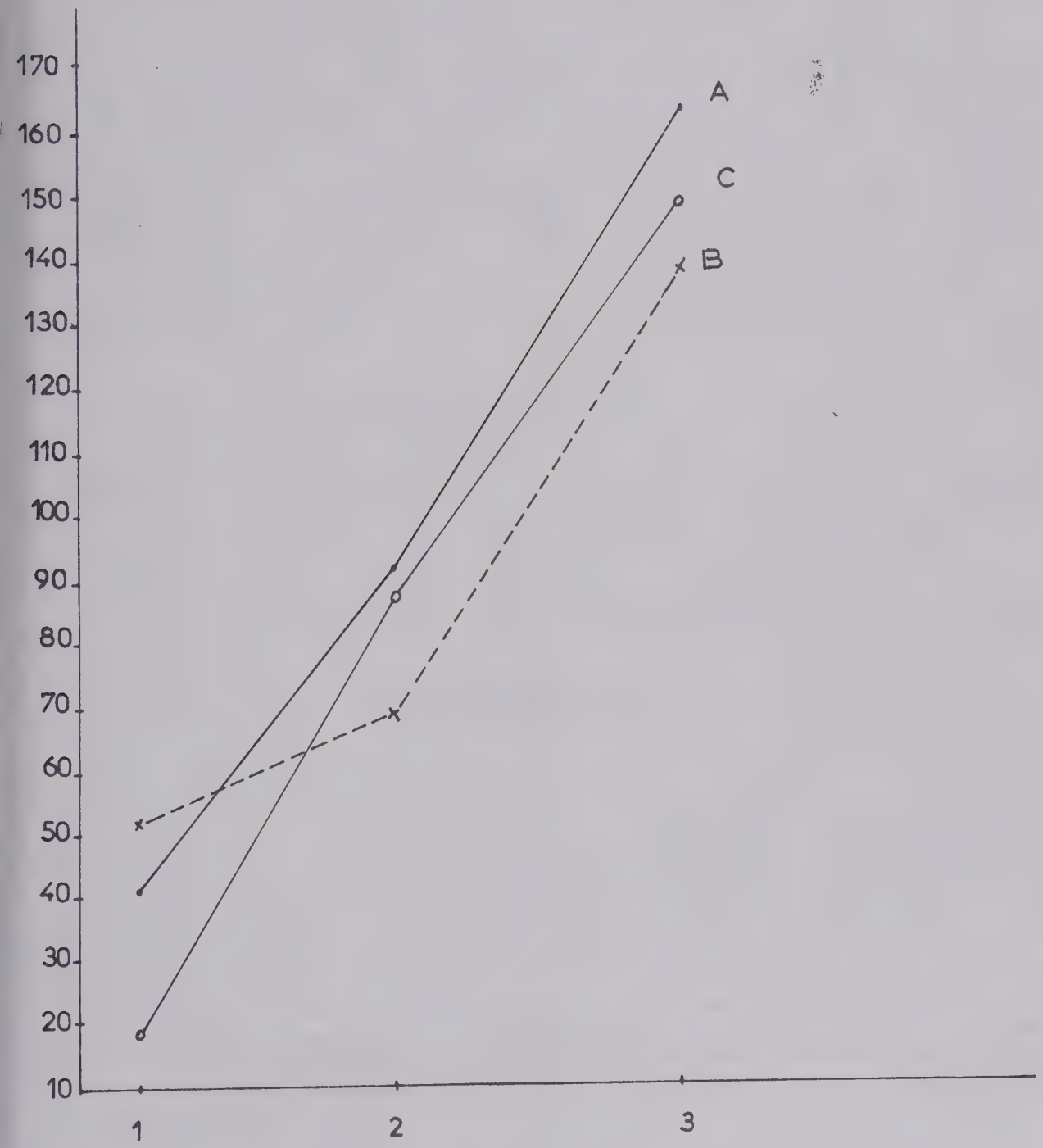


Graphique N° 24

SAINT - POL - DE - LEON

1967

Nombre de tubercules commercialisables



b) Récolte commercialisable en kg et nombre de tubercules commercialisables par parcelle.

	1er arrachage		2ème arrachage		3ème arrachage		x	
	Poids	nombre	Poids	nombre	poids	nombre	poids	nombre
T 1	1,9	41,6	5,8	90,6	13,3	163,6	7,0	98,6
T 2	2,5	52,2	3,4	69,8	9,1	138,6	5,0	86,8
T 3	0,9	19,6	5,5	87,6	10,1	149,0	5,5	85,4

- analyse sur le Poids

CV = 16,4 %

Var. blocs	F = 0,78	non significatif
Var. traitements	F = 17,93	ppds = 0,72
Var. arrachages	F = 341,04	ppds = 0,72
Var. traitements x arrachages	F = 10,16	ppds = 1,24

- analyse sur le nombre

CV = 18,6 %

Var. blocs	F = 0,21	non significatif
Var. traitements	F = 2,78	non significatif
Var. arrachages	F = 170,87	ppds = 12,4
Var. traitements x arrachages	F = 3,57	ppds = 21,6

Dans cet essai, les façons culturales constituent la meilleure technique du fait de la compétition du ray-grass dans les autres traitements. Néanmoins, au premier arrachage, le 30 mai, la culture à plat se trouve en tête, mais ensuite, la présence étouffante du ray-grass a estompé l'avantage acquis au début de la tubérisation.

...

b) Récolte commercialisable en kg et nombre de tubercules commercialisables par parcelle.

	1er arrachage		2ème arrachage		3ème arrachage		x	
	Poids	nombre	Poids	nombre	poids	nombre	poids	nombre
T 1	1,9	41,6	5,8	90,6	13,3	163,6	7,0	98,6
T 2	2,5	52,2	3,4	69,8	9,1	138,6	5,0	86,8
T 3	0,9	19,6	5,5	87,6	10,1	149,0	5,5	85,4

- analyse sur le Poids

CV = 16,4 %

Var. blocs F = 0,78 non significatif
Var. traitements F = 17,93 ppds = 0,72
Var. arrachages F = 341,04 ppds = 0,72
Var. traitements x arrachages F = 10,16 ppds = 1,24

- analyse sur le nombre

CV = 18,6 %

Var. blocs F = 0,21 non significatif
Var. traitements F = 2,78 non significatif
Var. arrachages F = 170,87 ppds = 12,4
Var. traitements x arrachages F = 3,57 ppds = 21,6

Dans cet essai, les façons culturales constituent la meilleure technique du fait de la compétition du ray-grass dans les autres traitements. Néanmoins, au premier arrachage, le 30 mai, la culture à plat se trouve en tête, mais ensuite, la présence étouffante du ray-grass a estompé l'avantage acquis au début de la tubérisation.

...

F. ESSAI DE VALABRE

Plantation le 3 mars avec la variété Sirtema. Les parcelles "façons culturales" ont été nettoyées à la main puis buttées le 28 avril. Les autres n'ont subi aucune intervention après le désherbage chimique réalisé le 3 mars. Toutes les parcelles ont reçu un arrosage par aspersion :

- 6 mars : 40 mm
- 25 avril : 30 mm
- 11 mai : 25 mm
- 27 mai : 30 mm
- 6 juin : 30 mm
- 16 juin : 28 mm

soit au total: 183 mm.

Toutes les parcelles sont restées propres jusqu'à la récolte y compris celles désherbées chimiquement, malgré l'aspersion de 183 mm d'eau.

Les résultats figurent dans les tableaux ci-dessous :

a) Récolte totale en kg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	5ème arrachage	6ème arrachage	x
T 1	0,8	2,1	3,8	5,1	6,3	7,6	4,3
T 2	1,0	2,8	4,6	5,8	7,3	8,2	5,0
T 3	1,1	2,5	4,1	5,4	5,4	7,1	4,3

CV = 20,4 %

Var. blocs	F = 43,9	significatif
Var. traitements	F = 5,5	ppds = 0,47
Var. arrachages	F =106,5	ppds = 0,67
Var. traitements x arrachages	F = 0,92	non significatif

b) Récolte commercialisable en kg par parcelle

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	5ème arrachage	6ème arrachage	x
T 1	0,5	1,7	3,5	3,8	5,7	7,1	3,7
T 2	0,8	2,1	4,1	5,1	6,6	7,6	4,4
T 3	0,8	2,1	3,8	4,9	4,6	6,7	3,8

CV = 23,05 %

Var. blocs F = 37,8 significatif
Var. traitements F = 4,1 ppds = 0,47
Var. arrachages F = 95,7 ppds = 0,67
Var. traitements x arrachages F = 1,2 non significatif

c) Nombre de tubercules par parcelle sur la récolte commercialisable.

	1er arrachage	2ème arrachage	3ème arrachage	4ème arrachage	5ème arrachage	6ème arrachage	x
T 1	23,2	56,0	89,2	84,4	94,0	106,0	75,4
T 2	33,6	70,6	107,4	94,2	107,0	127,4	90,0
T 3	33,6	65,6	95,8	87,4	74,4	110,8	77,9

CV = 15,1 %

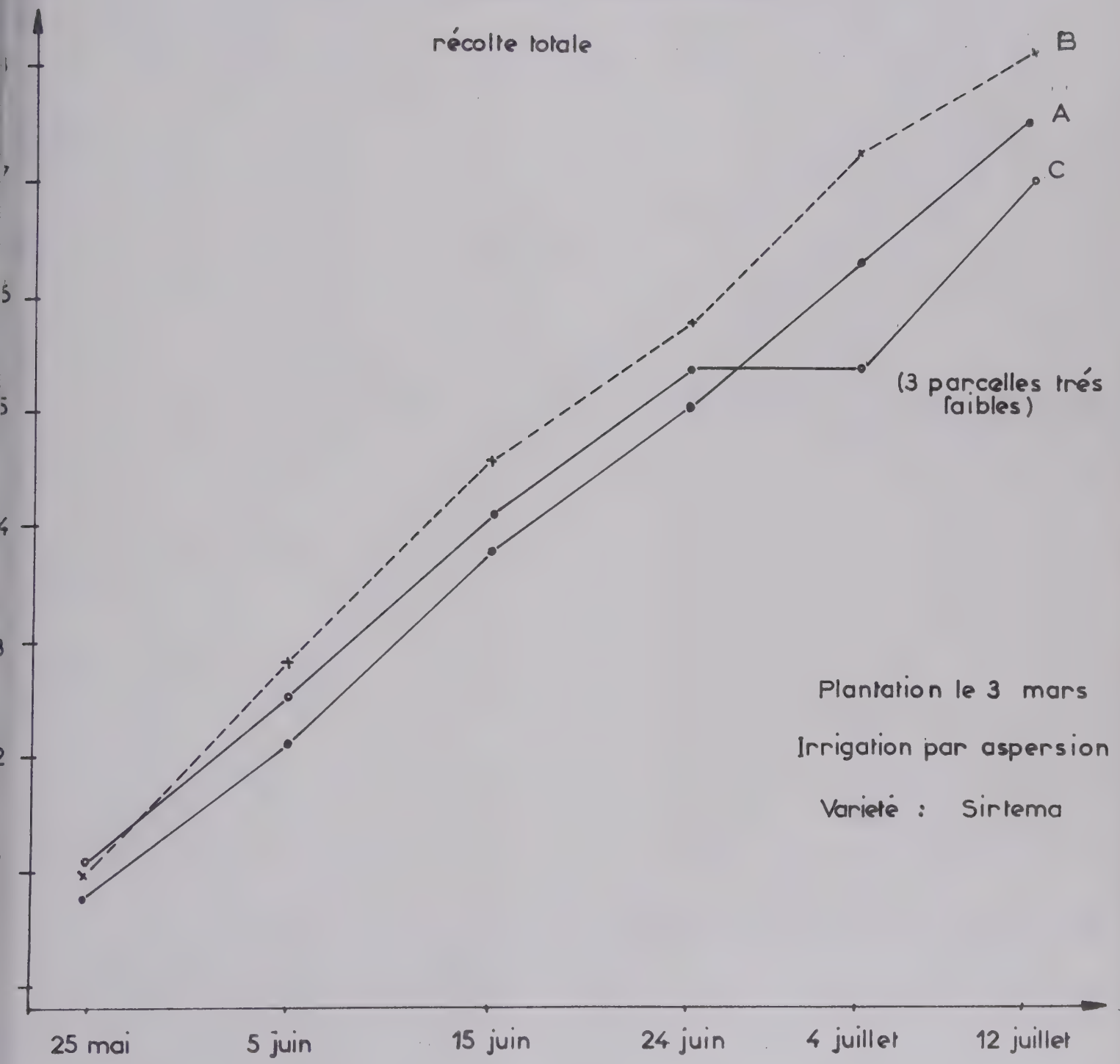
Var. blocs F = 44,08 significatif
Var. traitements F = 12,10 ppds = 6,32
Var. arrachages F = 88,79 ppds = 8,94
Var. traitements x arrachages F = 1,53 non significatif

...

Graphique N°25

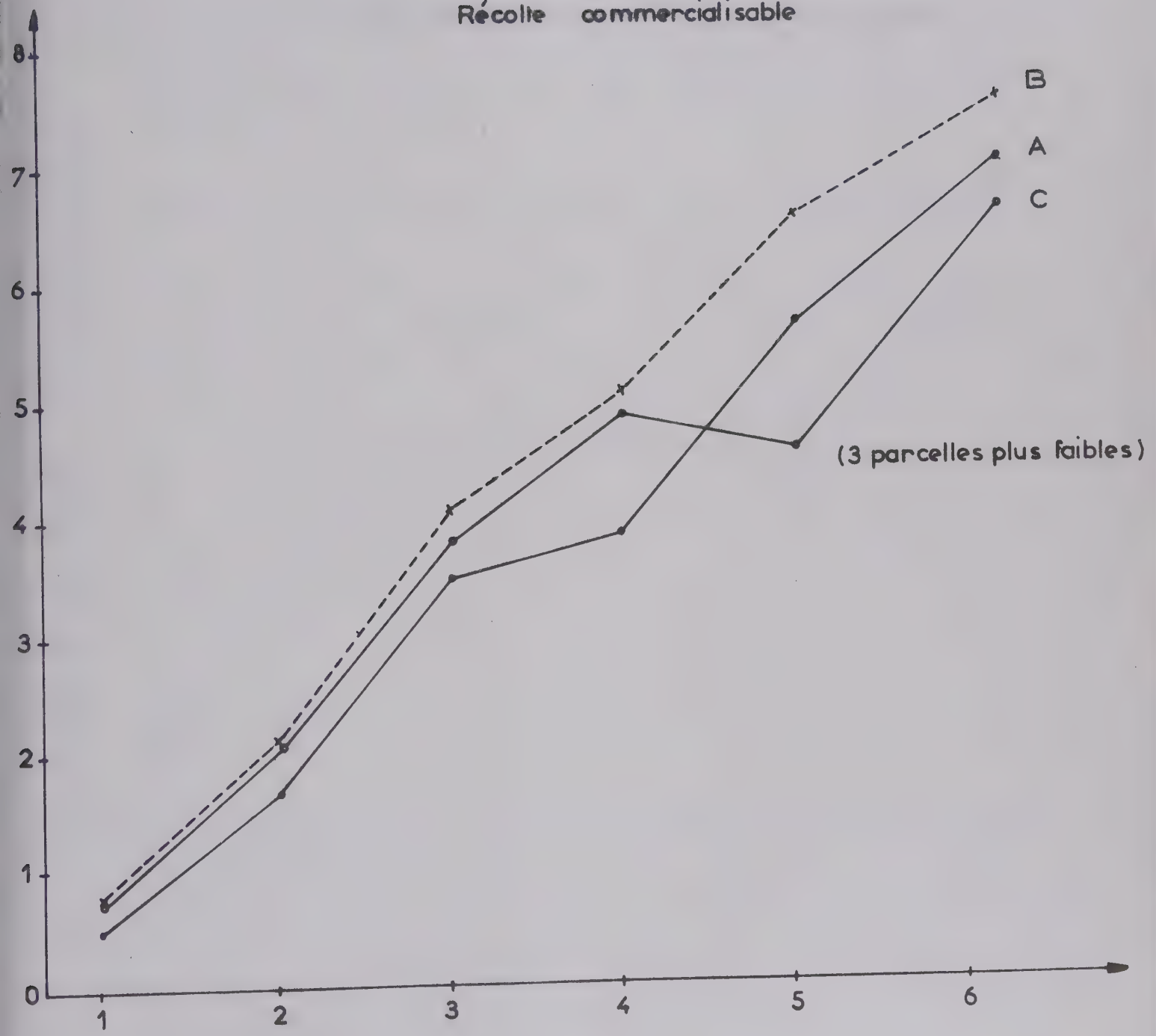
MARSEILLE

1967



Graphique N° 26

MARSEILLE

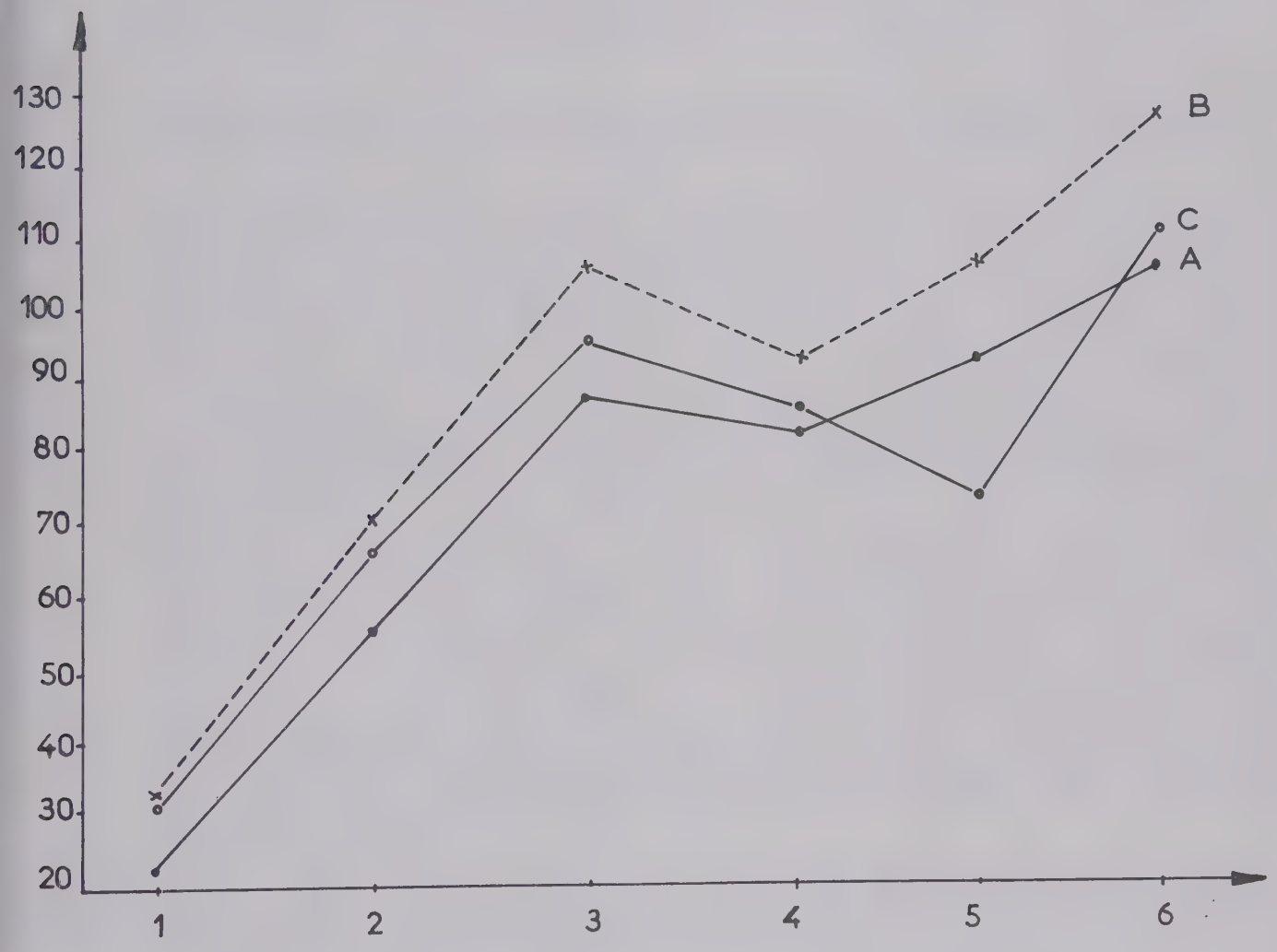


Graphique N° 27

MARSEILLE

1967

Nombre de tubercules sur récolte commercialisable



Ce dernier essai en conditions de cultures primeurs avec la variété Sirtema met, une fois de plus, en évidence l'intérêt de la culture à plat par rapport aux façons culturales classiques, la technique avec buttage à la plantation étant intermédiaire, mais plus proche de la culture à plat dont elle ne diffère pas significativement d'ailleurs.
La chute de rendements observée au 5ème arrachage sur la technique 3 est due à une hétérogénéité du terrain; nous avons eu trois parcelles aux poids particulièrement faibles, ce qui se traduit d'une part, par un effet bloc important, d'autre part, par un coefficient de variation élevé.

DISCUSSION SUR L'ENSEMBLE DES DEUX ANNEES d'ESSAIS PRIMEURS

Sur les deux années 1966 et 1967, nous avons réalisé 10 essais en cultures de primeurs en diverses régions de France afin de vérifier si, comme nous le supposions à la suite de nos essais de 1965, la culture de la pomme de terre de primeurs, sans binage et rebuttage en végétation active, pouvait s'avérer bénéfique pour l'agriculteur.

Notre hypothèse était justifiée puisque, sur 10 essais, la culture à plat s'est montrée pratiquement 8 fois la plus avantageuse, soit en rendement, soit économiquement. Cela est d'autant plus vrai que les deux fois où elle n'est pas en tête des essais, il s'agit de raisons bien précises et connues (phytotoxicité, compétition des adventices) et que, d'autre part, les façons classiques sont 7 fois dernières en rendement sur 10 essais. Le problème est plus délicat pour faire un choix entre le buttage à la plantation et la culture à plat, car les différences ne sont jamais significatives mais, en règle générale, cette technique, dans 7 essais sur 10, se situe de façon intermédiaire entre les façons culturales classiques et la culture à plat, mais plus près de cette dernière quant à l'intérêt que peut en espérer l'agriculteur.

Sur un plan pratique, nous pouvons donc dégager une technique à préconiser en productions de primeurs, mais il faut bien admettre que nous ne pouvons, pour l'instant, que poser des hypothèses pour expliquer l'avantage de l'absence de façons culturales. Tout d'abord, l'hypothèse posée sur l'essai de Saclay, à savoir que les façons culturales blessent la plante et retardent sa végétation et sa tubérisation, reste certainement vraie, d'autant plus que Sirtema est une variété assez traçante et que le buttage coupe de nombreuses racines et même des stolons.

Une autre constatation que nous avons pu faire en observant les profils culturaux est la proximité beaucoup plus grande du tubercule mère de la surface du sol dans la culture à plat par rapport aux deux autres techniques, ce qui était évidemment prévisible. Mais, par contre, il n'y a pratiquement pas de différence entre buttage à la plantation et façons culturales et pourtant, il existe une différence de tubérisation, ce qui nous ramène a priori à l'hypothèse retard de végétation lié à une modification du système racinaire, consécutif à une blessure.

On pourrait, d'autre part, admettre que les façons culturales aèrent le sol et ont une action refroidissante sur celui-ci, or, comme nous l'avons vu, GREGORY a montré que ce sont les températures froides qui influent sur l'induction de la tubérisation. De ce fait, nous devrions observer un plus grand nombre de tubercules dans les façons culturales, et c'est le contraire qui se produit. Par contre, en culture à plat les tubercules se trouvent plus près de la surface du sol et subissent à cette époque de l'année des refroidissements plus importants que les tubercules situés dans les buttes ce qui effectivement favorise l'induction et le nombre de tubercules formés et cette fois bien en accord avec la théorie de GREGORY.

A notre avis, le fait essentiel constaté dans nos essais est l'augmentation du nombre de tubercules dans la culture à plat, ce qui se traduit non seulement par une récolte totale plus importante, mais aussi par un poids et un nombre de tubercules commercialisables plus fort dans 7 essais sur 9.

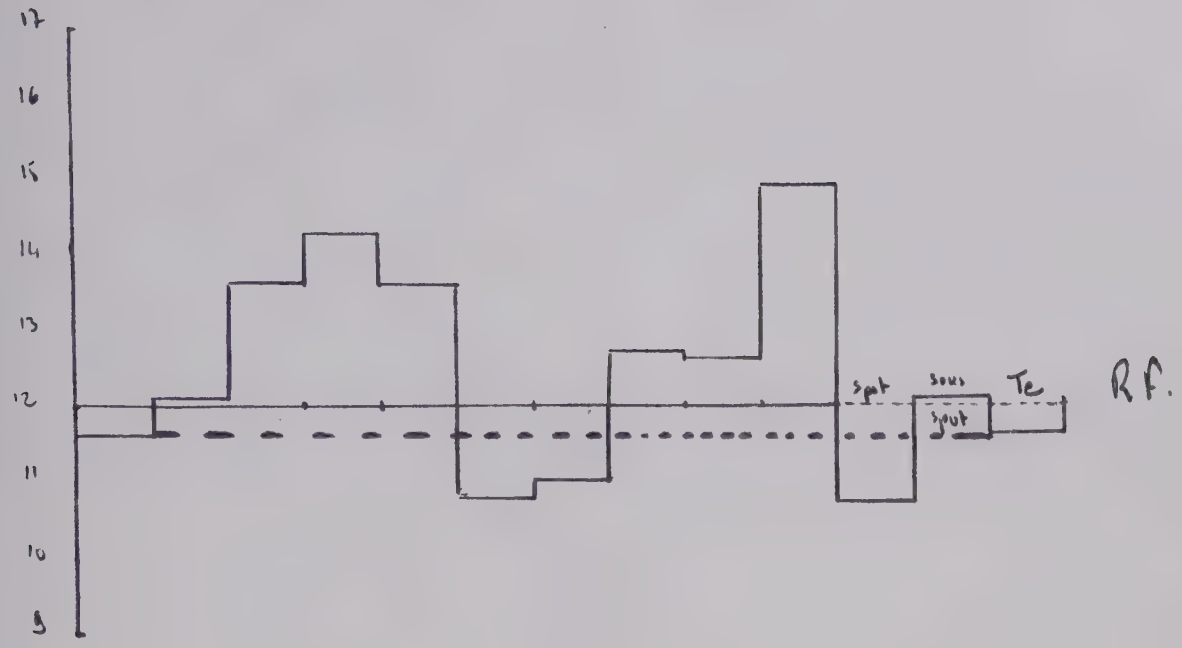
L'eau du sol ne semble pas influer sur le phénomène puisque nous obtenons les mêmes résultats dans les deux essais irrigués de Hyères et de Valabre.

La date de plantation ne semble pas non plus très influente sur les techniques mises en oeuvre si on la considère par rapport à la photopériode, puisque la culture à plat est la technique la plus favorable à Hyères (plantation le 20 janvier) comme à Auxonne (plantation le 4 avril).

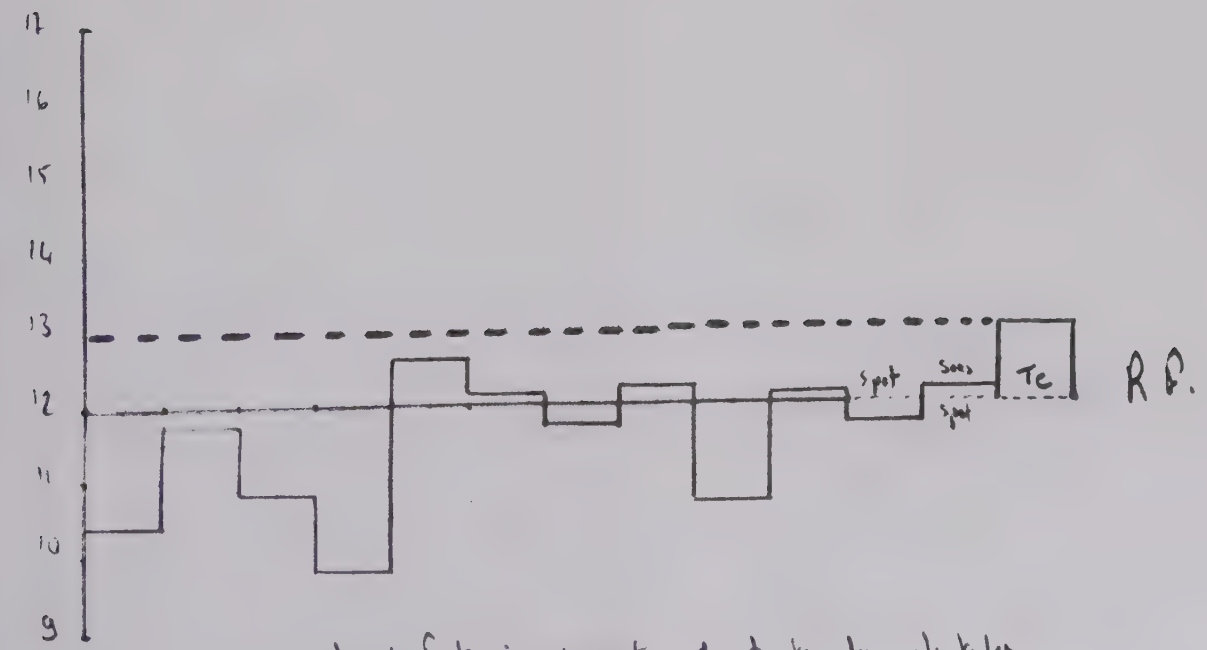
Il faut toutefois noter que les différences entre les techniques mises en oeuvre ont été plus importantes en 1967 qu'en 1966; or, si ni l'eau, ni la photopériode n'ont d'influence notable sur le processus que nous étudions, il faut bien admettre que les températures restent le seul facteur écologique sur lequel nous ne pouvons pas nous prononcer avec netteté. C'est peut-être là, la meilleure hypothèse à vérifier dans l'avenir en essayant de comprendre à quel moment et selon quel processus les températures ont une influence sur la tubérisation et le rendement des pommes de terre.

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

Feuilles 12° autoclavé A.G. - Phytotron.

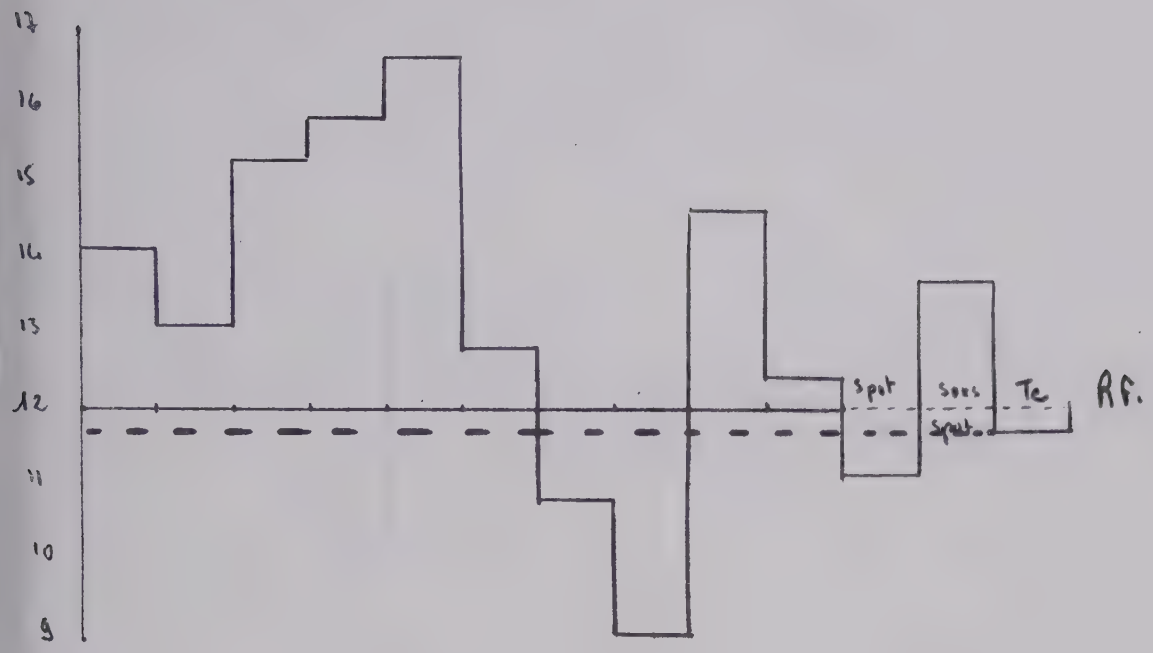


Feuilles 12° butanol. AG.

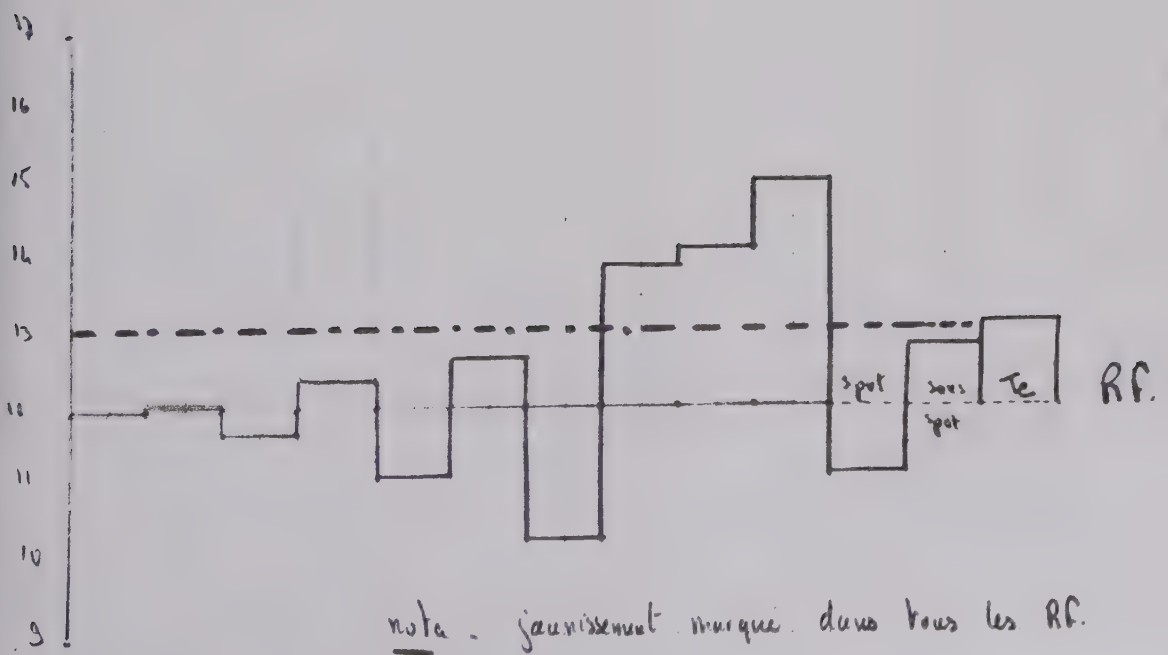


nota : fort jaunissement de toutes les plantules à tous les RF.
RF. 9 très fortes courbures des feuilles

Feuilles 27° acétate | A.G. | Phytotron

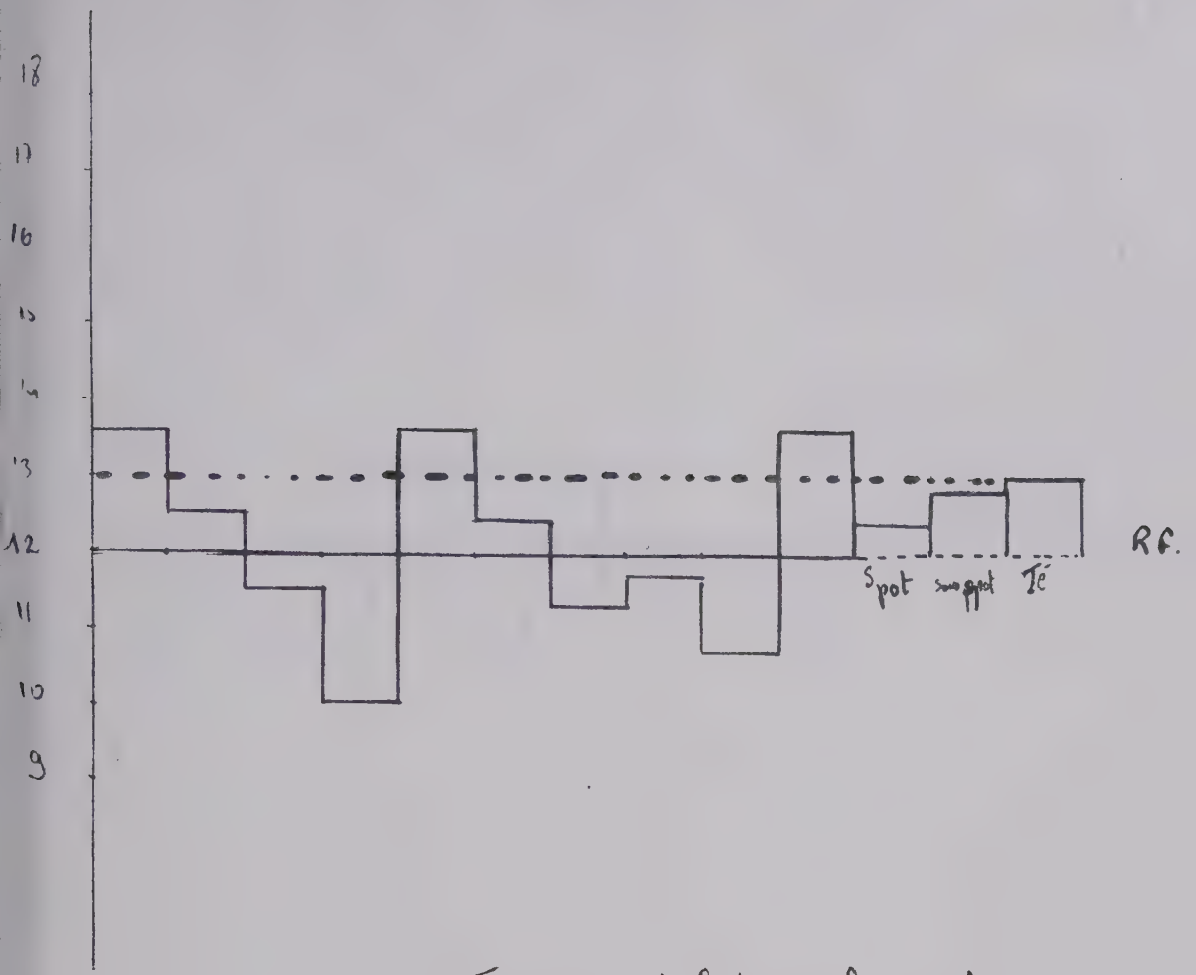


Feuilles 27°. butanol. A.G.

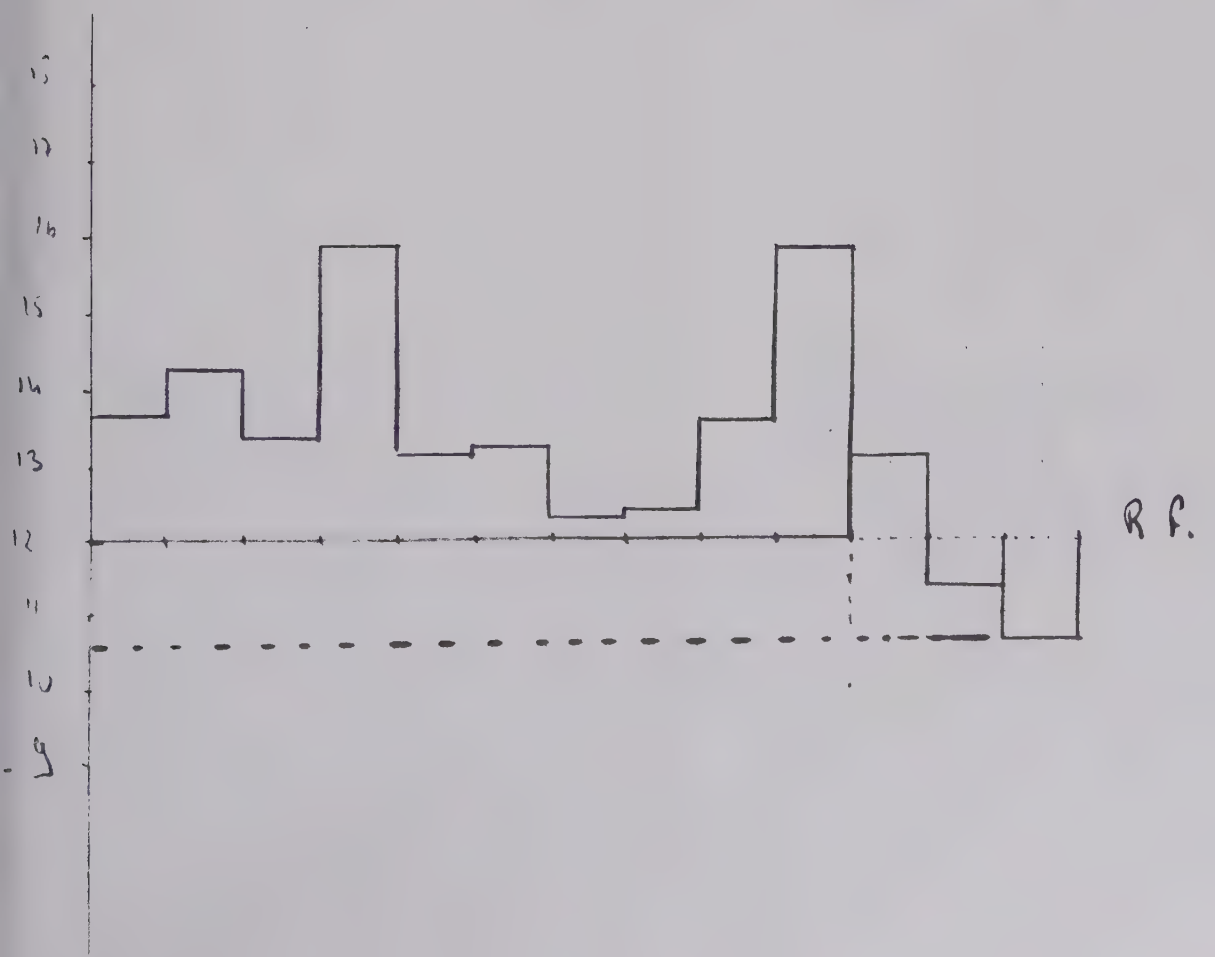


nota. jaunissement marqué dans tous les RF.

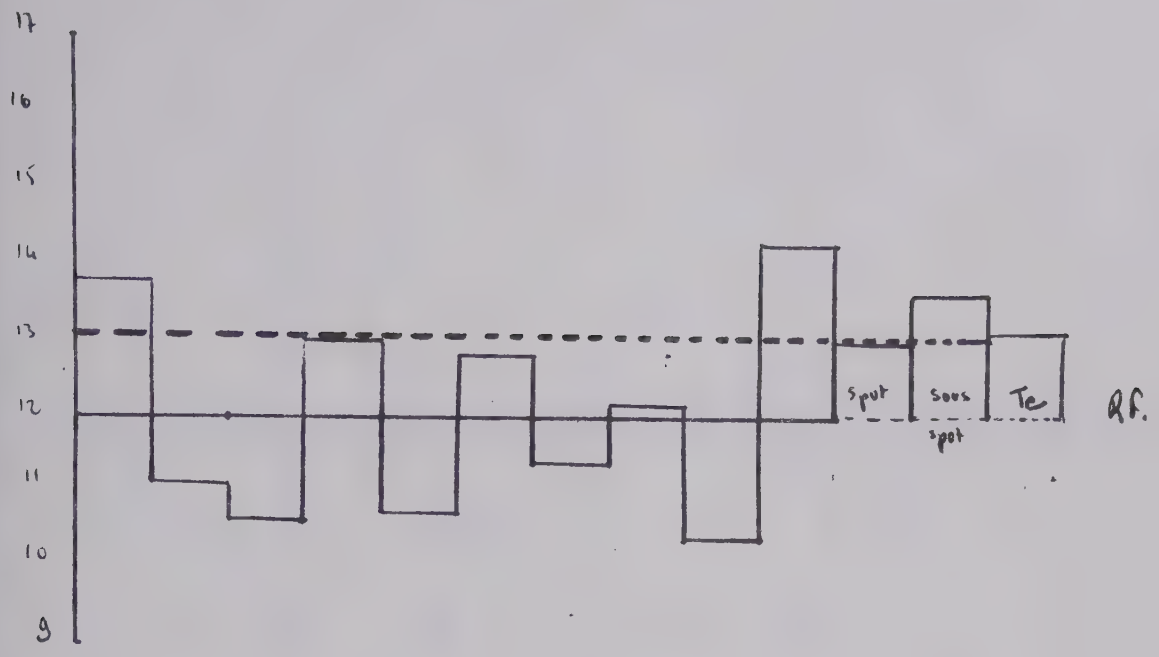
Tubercules 12° acétate. Dosage A.G. - Physiotron.



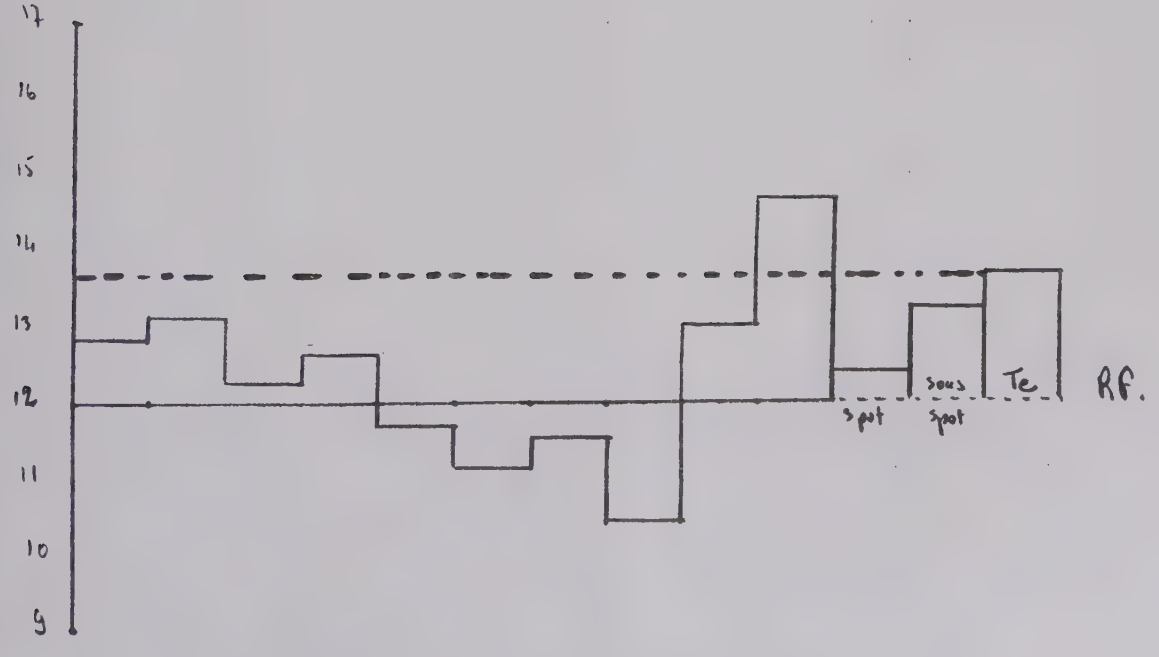
Tubercules 12° butanol. A.G.

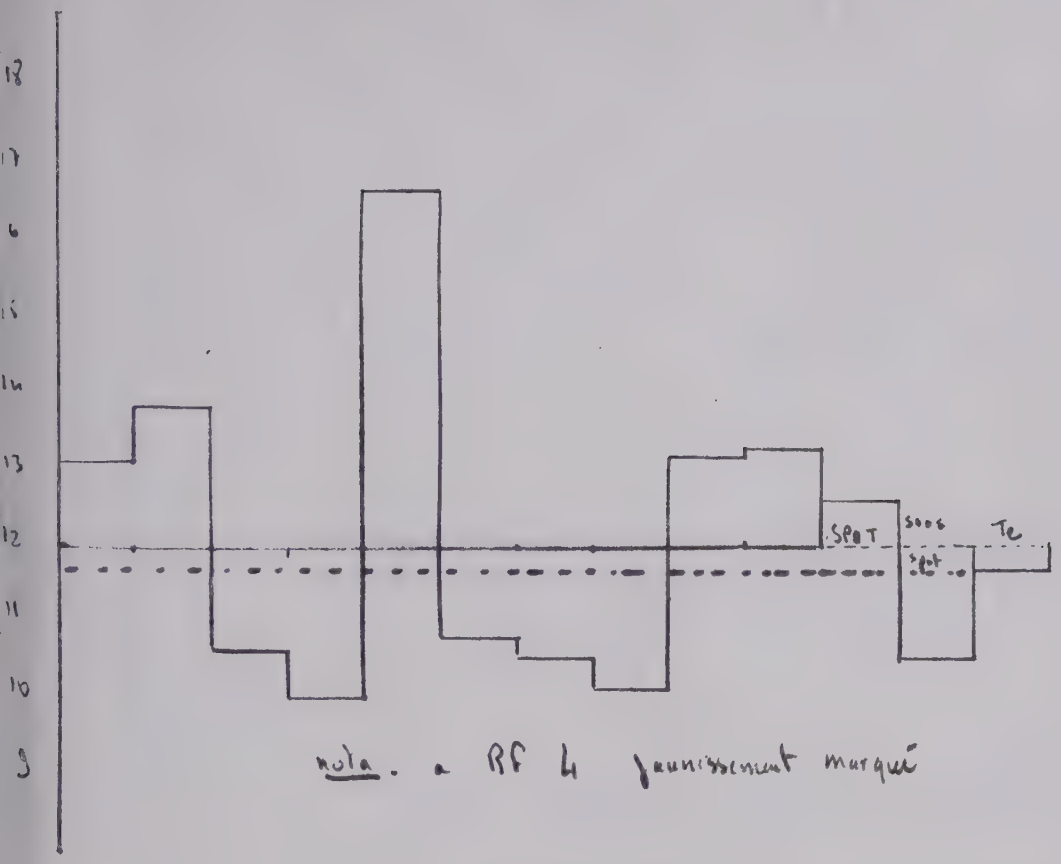


Racines 12°. acetate. A.G. - Phytotron.



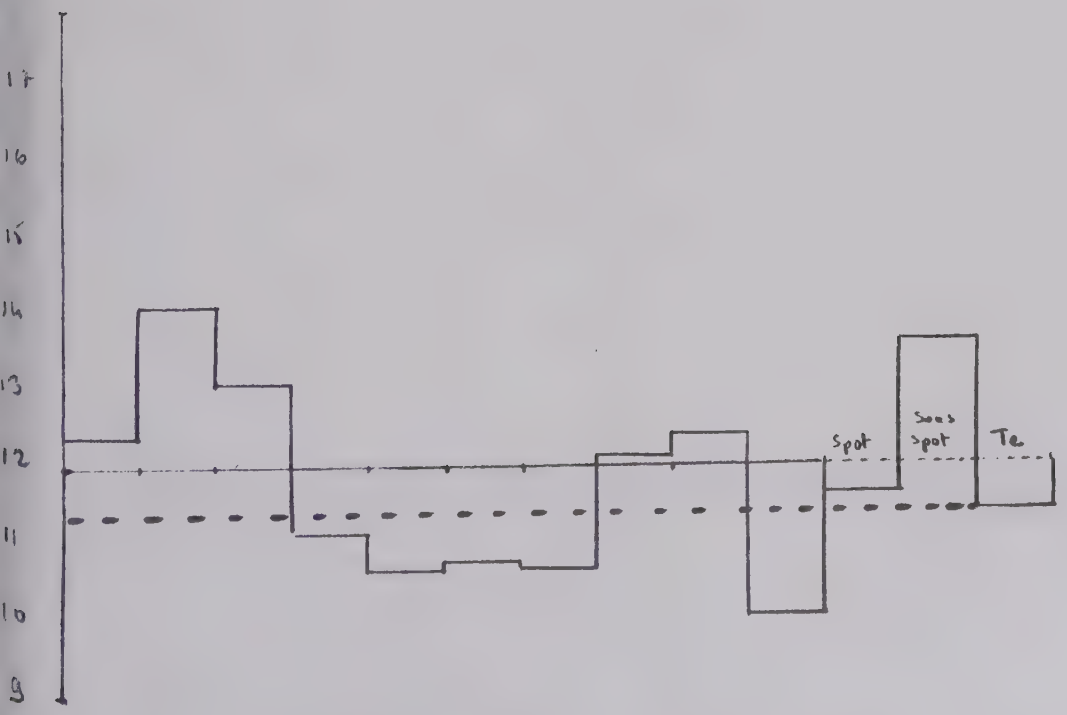
Racines 12°. butanol. A.G.





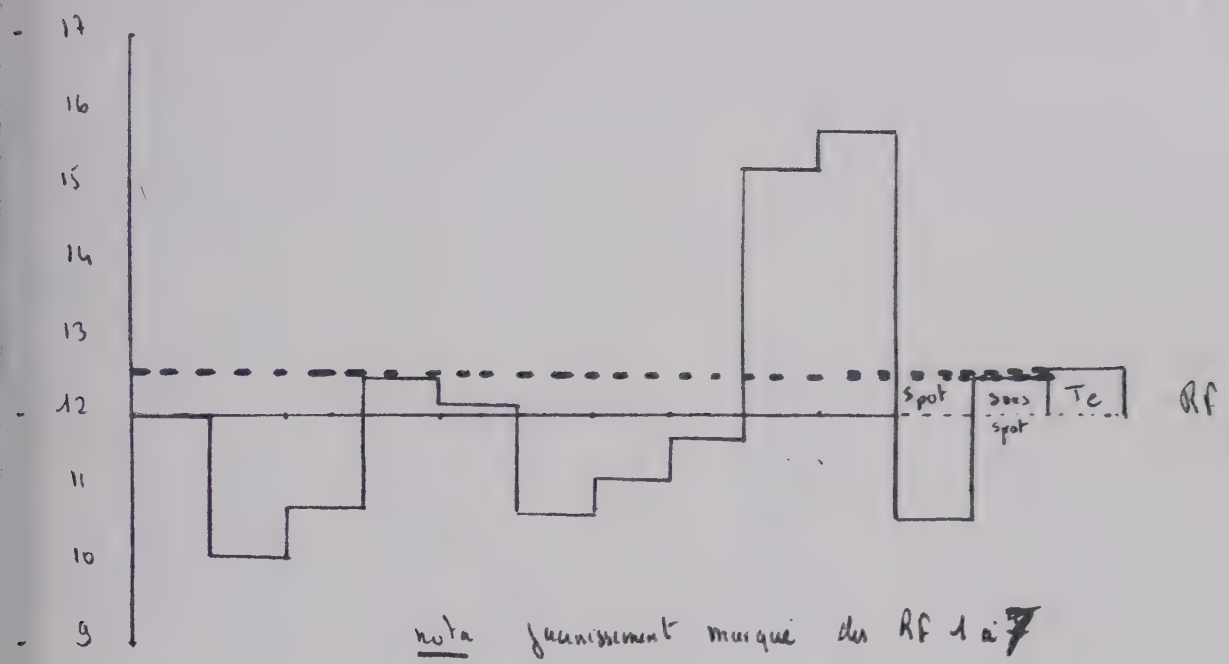
nota. - RF à jaunissement marqué

Raies 27° autave - AG. Phytotron.



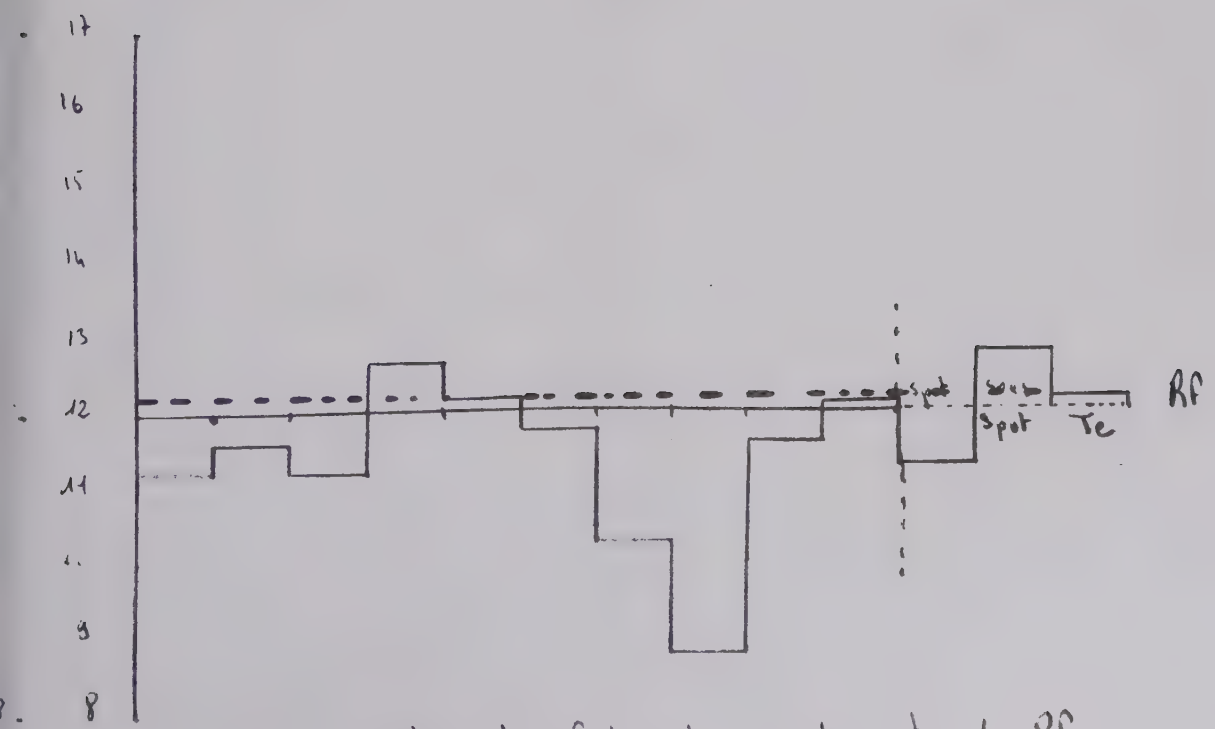
Raies 27° butanol - A.G

Stollons 12° acétate A.G. Phytotron.



nota jaunissement marqué des RF 1 à 7

Stollons 12° butanol A.G.

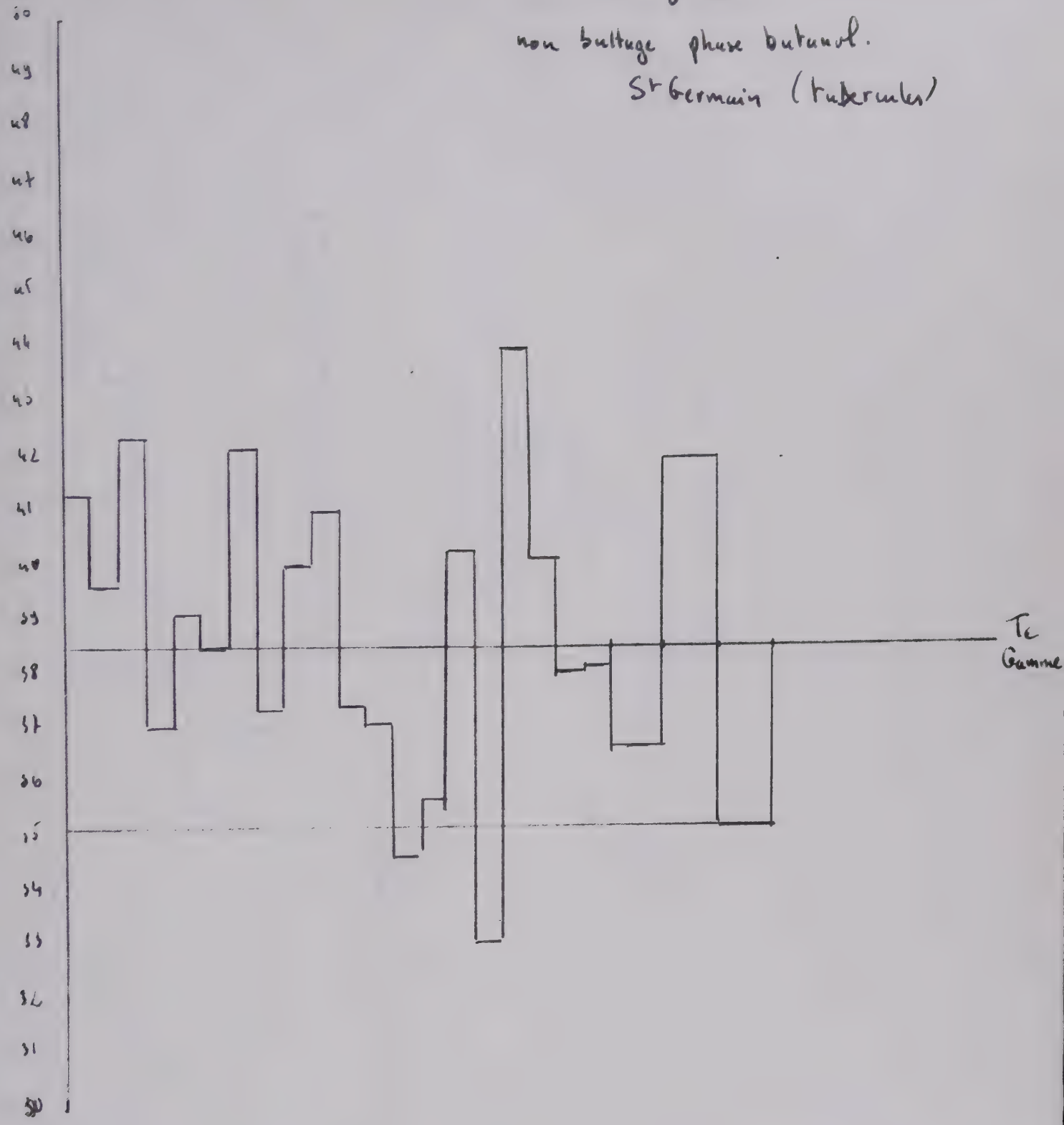


nota. très fort jaunissement ci tous les RF
avec torsions marquées

Test rig main

non bultuge phase butanol.

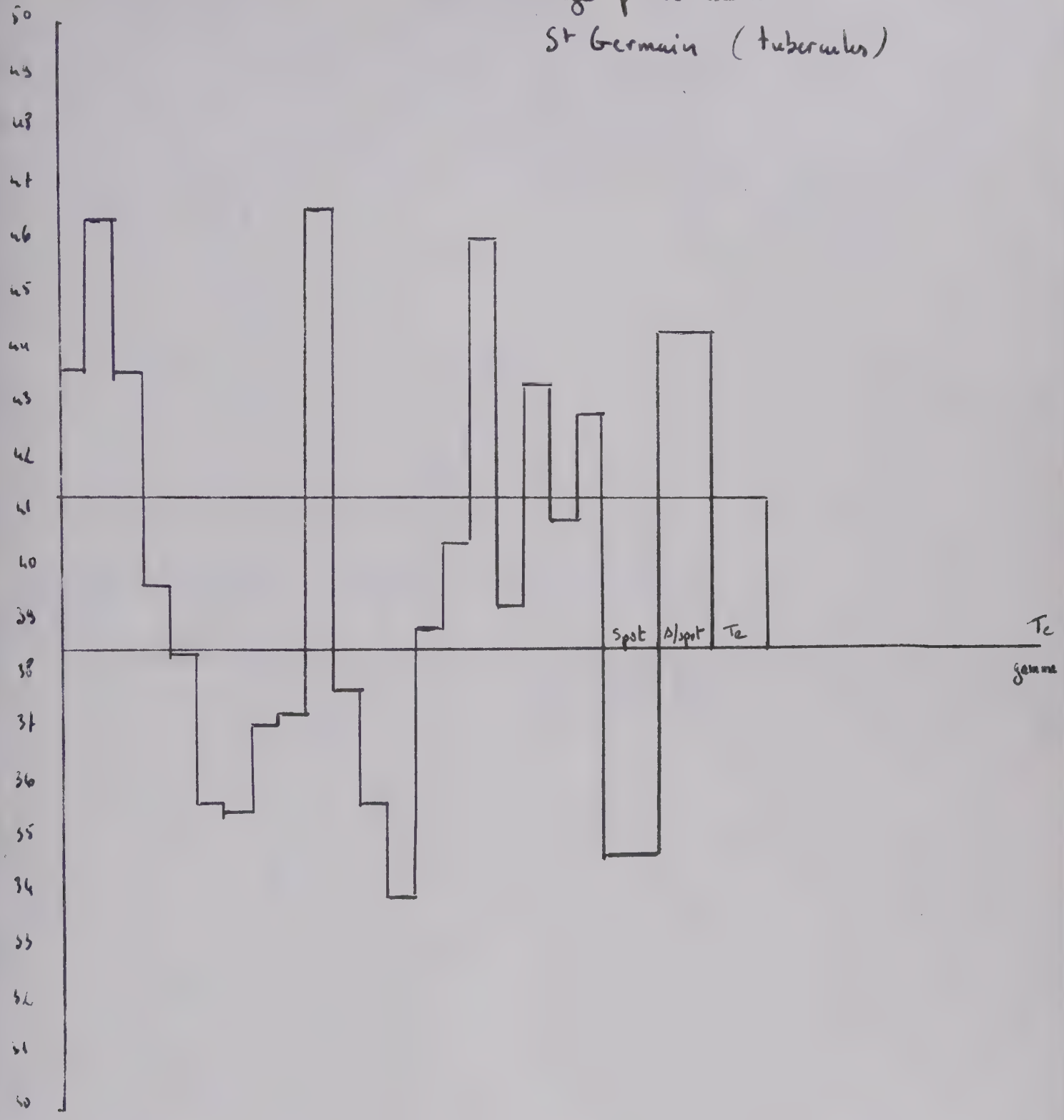
St Germain (tuberculeux)



Test avec main

non battage phase aveugle

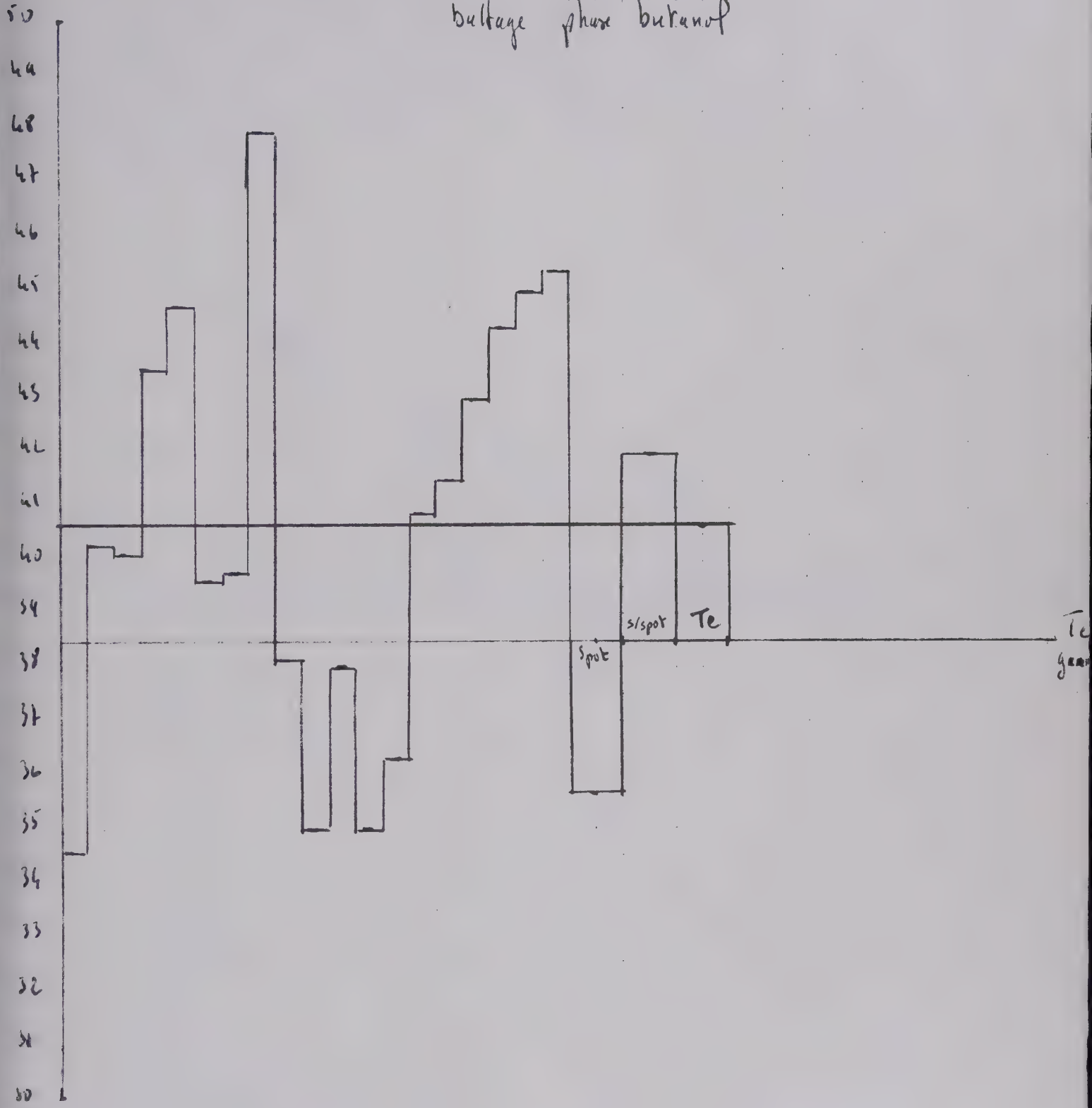
St Germain (tuberculose)



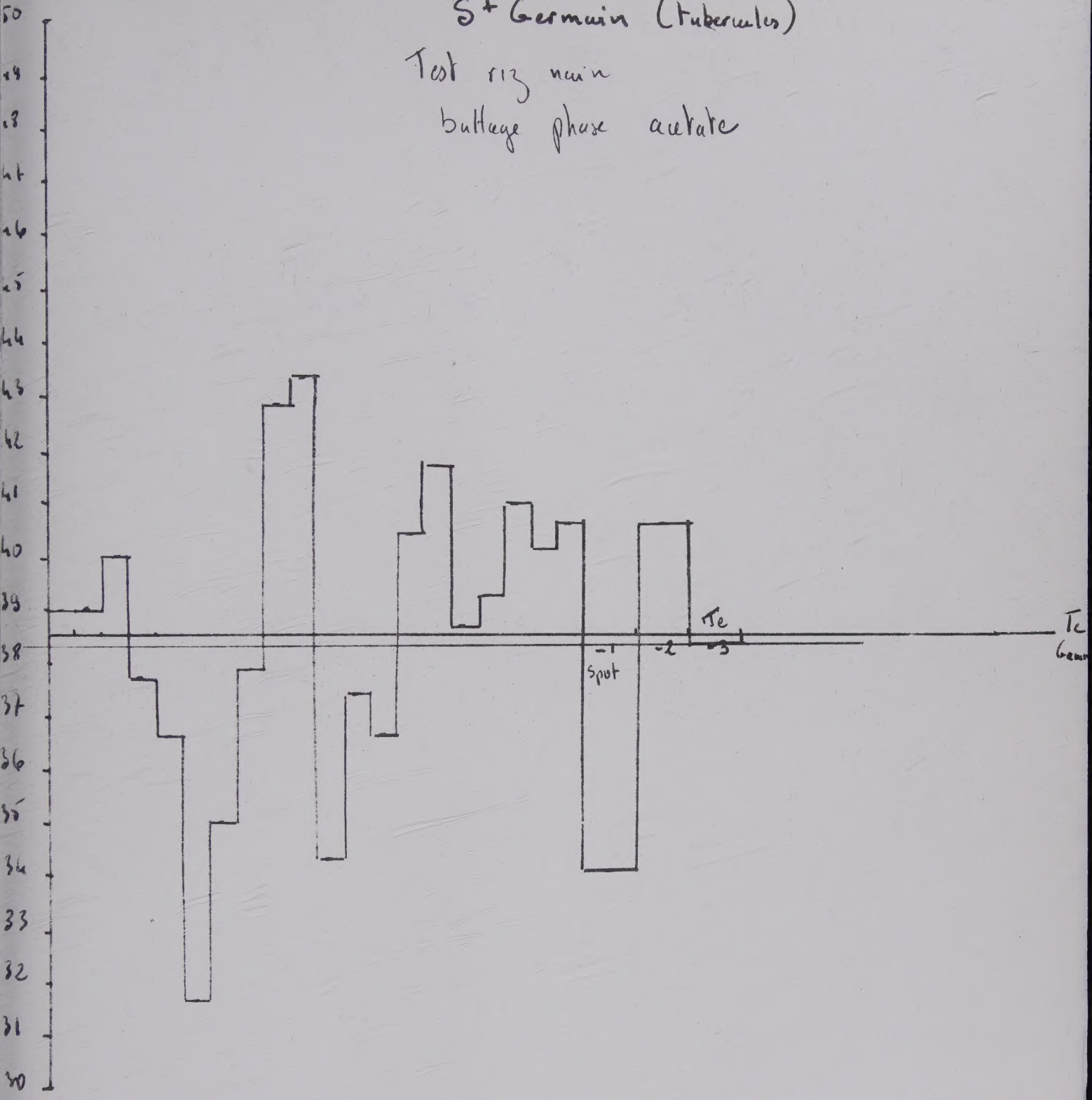
S+ Germain (tuberculeux)

Test rig main

baltage phase butanol



St Germain (tuberculeux)

Test riz main

buttage phase acetate